

# LIVRE BLANC

Les 50 000 ingénieurs et diplômés du vivant et de l'environnement  
s'engagent face au changement climatique et global

Plus de 40 projets concrets pour l'adaptation de notre société

Partenaires organisateurs :

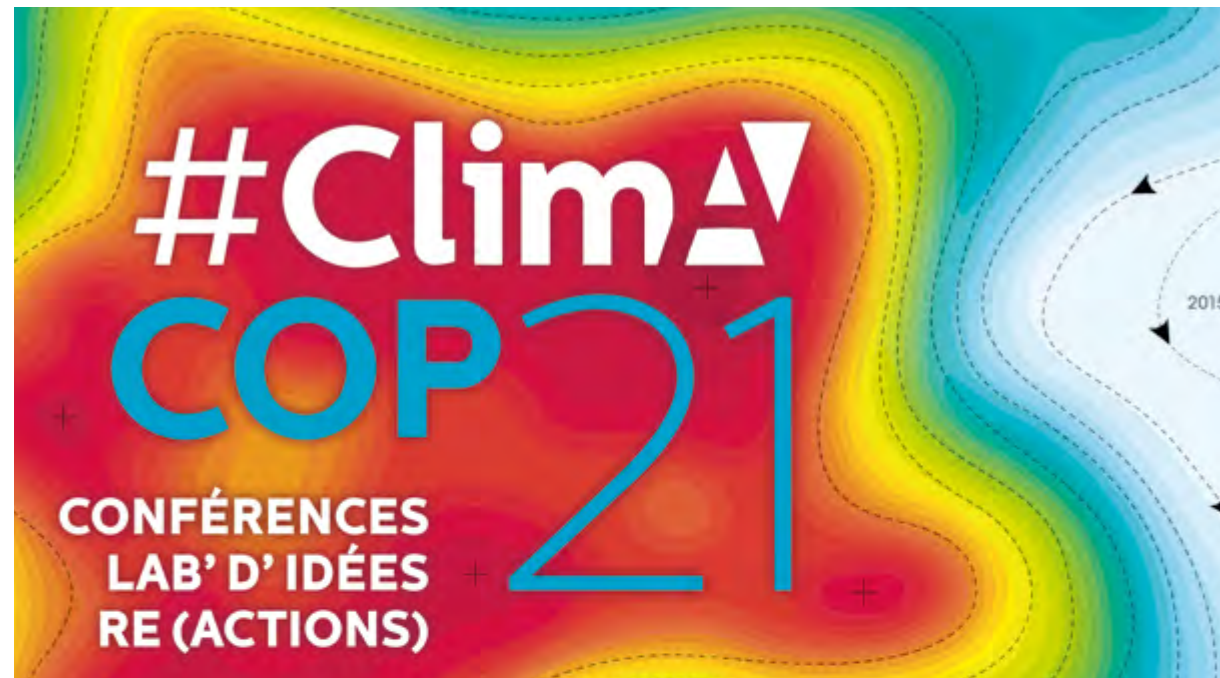


Réalisation :



1365 CLOS DES LAMBRAYS 1593 CHÂTEAU D'YQUEM 1668 DOM PÉRIGNON 1729 RUINART 1743 MOËT & CHANDON  
1765 HENNESSY 1772 VEUVE CLICQUOT 1780 CHAUMET 1815 ARDBEG 1817 COVA 1828 GUERLAIN 1832 CHEVAL BLANC  
1843 KRUG 1843 GLENMORANGIE 1846 LOEWE 1849 ROYAL VAN LENT 1852 GROUPE LE BON MARCHÉ  
1854 LOUIS VUITTON 1858 MERCIER 1860 TAG HEUER 1860 JARDIN D'ACCLIMATATION 1865 ZENITH  
1870 SAMARITAINE 1884 BULGARI 1895 BERLUTI 1908 LES ECHOS 1916 ACQUA DI PARMA  
1924 LORO PIANA 1925 FENDI 1936 FRED 1945 CÉLINE 1947 DIOR 1947 EMILIO PUCCI 1951 WENJUN 1952 GIVENCHY  
1958 STARBOARD CRUISE SERVICES 1959 CHANDON 1960 DFS 1969 SEPHORA 1970 KENZO  
1970 CAPEMENTELLE 1976 BENEFIT COSMETICS 1977 NEWTON 1980 HUBLOT 1984 MAKEUP FOREVER 1984 THOMAS PINK  
1984 DONNA KARAN 1984 MARC JACOBS 1985 CLOUDY BAY 1991 FRESH 1993 BELVEDERE  
1998 NUMANTHIA 1999 CHEVAL DES ANDES 1999 TERRAZAS DE LOS ANDES 2001 DE BEERS DIAMOND JEWELLERS  
2004 NICHOLAS KIRKWOOD 2005 EDUN 2006 HÔTELS CHEVAL BLANC 2007 NUDE 2010 NOWNESS

LVMH  
LA PASSION CRÉATIVE



# LIVRE BLANC

Les 50 000 ingénieurs et diplômés du vivant et de l'environnement s'engagent face au changement climatique et global

Plus de 40 projets concrets pour l'adaptation de notre société



<a href="#">Éditorial</a>	<a href="#">P. 05</a>
<a href="#">Éditorial du comité de pilotage</a>	<a href="#">P. 06</a>
<a href="#">Résumé à l'intention des décideurs</a>	<a href="#">P. 08</a>
<a href="#">Organisation de la réflexion</a>	<a href="#">P. 12</a>
<a href="#">Méthodologie</a>	<a href="#">P. 16</a>
<a href="#">Équipe #ClimAcop21</a>	<a href="#">P. 18</a>
<a href="#">Grands Témoins et Animateurs</a>	<a href="#">P. 20</a>
<a href="#">Analyse des solutions</a>	<a href="#">P. 22</a>

## [PILIER I : PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT](#) [P. 26](#)

Gestion durable des ressources halieutiques : rôle dans l'atténuation et l'adaptation au changement global.....	<a href="#">P. 28</a>
Ecosystèmes forestiers et filière bois : rôles dans l'atténuation du changement climatique.....	<a href="#">P. 36</a>
Systèmes agricoles et changement global.....	<a href="#">P. 44</a>
Chimie Verte et développement de l'éco-conception.....	<a href="#">P. 52</a>

## [PILIER II : POURSUIVRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE](#) [P. 58](#)

Bioénergies : leurs rôles dans l'atténuation du changement global.....	<a href="#">P. 60</a>
Transports : leur adaptation et leur optimisation dans les différentes filières du vivant.....	<a href="#">P. 70</a>
Industries Agricoles et Alimentaires et Transition énergétique.....	<a href="#">P. 80</a>

## [PILIER III : RÉUSSIR LA CO-ÉVOLUTION DE LA SOCIÉTÉ ET DU CLIMAT](#) [P. 84](#)

Lutte contre le gaspillage alimentaire.....	<a href="#">P. 86</a>
Potentiel des transformations urbaines en matière d'atténuation et d'adaptation au changement climatique.....	<a href="#">P. 96</a>
Mobilisation citoyenne : éducation et sensibilisation au changement global.....	<a href="#">P. 104</a>

<a href="#">Recommandations aux décideurs</a>	<a href="#">P. 112</a>
<a href="#">Conclusion</a>	<a href="#">P. 116</a>
<a href="#">Références bibliographiques</a>	<a href="#">P. 118</a>
<a href="#">Remerciements aux contributeurs</a>	<a href="#">P. 120</a>
<a href="#">Annexes</a>	<a href="#">P. 122</a>
#ClimAcop21 a sélectionné ces solutions pour vous.....	<a href="#">P. 123</a>
Les clés pour bien comprendre les enjeux de la COP21.....	<a href="#">P. 166</a>
<a href="#">Partenaires organisateurs</a>	<a href="#">P. 188</a>



Quand l'association AgroParisTech Alumni est venue me demander de contribuer à #ClimAcop21, j'ai évidemment émis un avis favorable. Il me semble en effet qu'il est du premier devoir d'un agro ou d'un agri, de contribuer à l'adaptation de nos sociétés au changement climatique et plus largement même, de par sa formation et son métier, au changement global qui recouvre le climat, la biodiversité et leurs interactions.

Les interactions entre l'agriculture, la sylviculture, la pêche, etc. avec leur environnement et le changement climatique sont énormes. Ce sont elles qui constituent ce qu'on appelle la biodiversité.

Le paradigme sur lequel reposent nos visions économiques aujourd'hui change et est en train d'être revu. Il faut aussi revoir celui sur lequel repose notre vision de l'écologie.

Ainsi, il me semble que toute la connaissance qui existe depuis 150 ans, depuis Darwin, n'a pas été intégrée dans le corpus de réflexion des gens qui s'occupent de ces questions.

Le monde vivant ne peut pas ne pas évoluer. Conserver la biodiversité ne signifie pas la conserver dans l'état où elle est.

La biodiversité est une dynamique, conserver la biodiversité, c'est conserver un mouvement. Or aujourd'hui, la biodiversité est dans une dynamique d'effondrement.

Nous sommes en train d'homogénéiser ce que nous semons, produisons et consommons.

Au delà de chercher à se poser les bonnes questions sur les stocks existants, il faut remettre en œuvre une dynamique locale où chaque agriculteur contribuera à la production des mécanismes et des génotypes de la production du futur. Alors on verra se reproduire des mécanismes de sélection, naturelle et artificielle, qui eux-mêmes sont producteurs de diversité. La biodiversité est dynamique, locale et implique tous les acteurs.

Le modèle agricole et agronomique d'aujourd'hui, industriel, sans diversité, avec de moins en moins de monde dans les campagnes n'est plus un modèle porteur. Pour notre communauté, le discours sur les questions d'environnement ne sera pas audible, ni crédible sans une remise en question profonde et sans l'apport de nouvelles solutions.

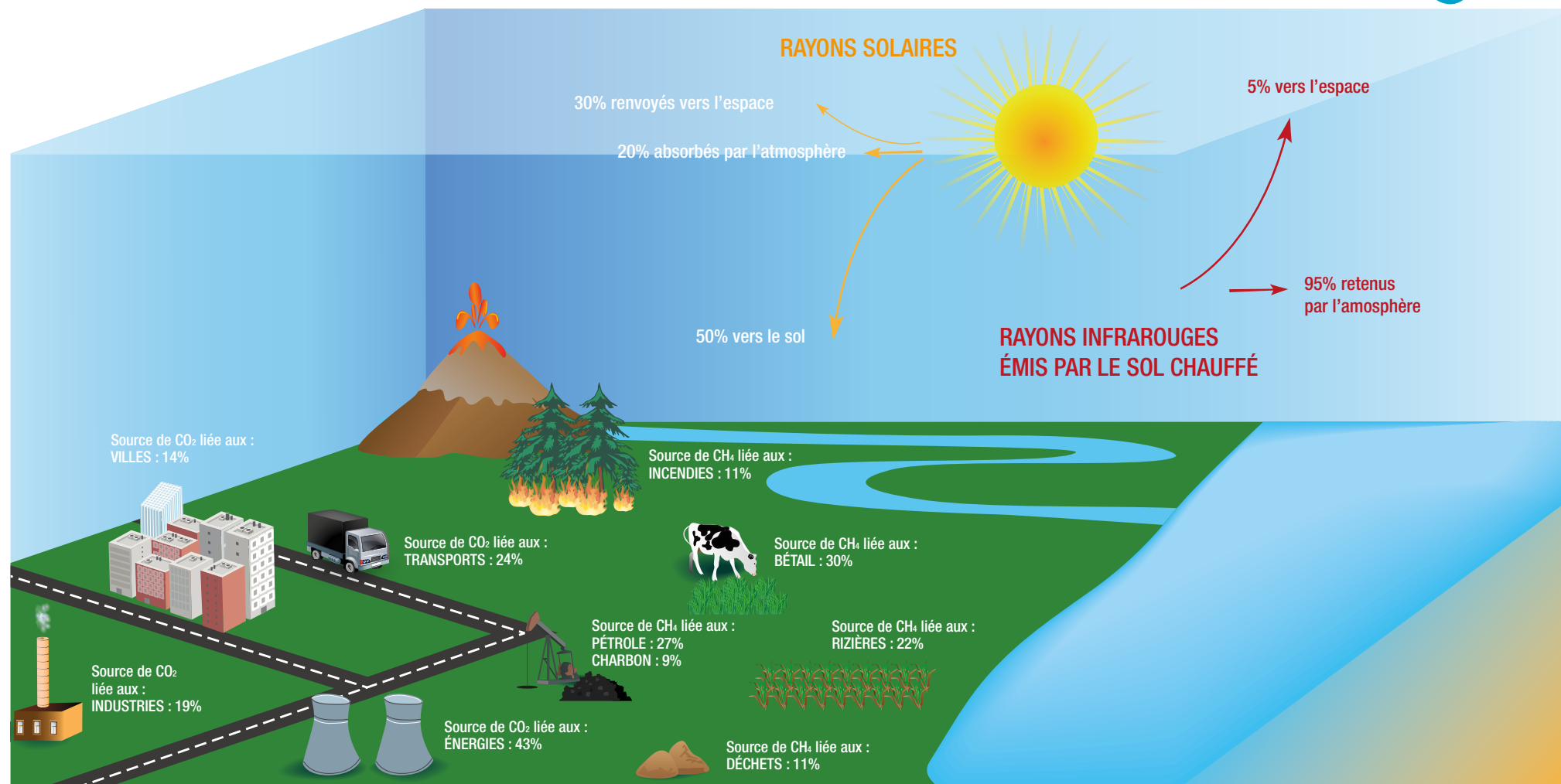
Un nouveau référentiel doit être construit avec la contribution de tous et de toutes, acteurs locaux comme salariés des grands groupes internationaux, universitaires ou chercheurs comme entrepreneurs ou managers, tous engagés dans un combat pour notre avenir.

Je vous recommande la lecture de ce Livre Blanc, qui est une réponse des ingénieurs du vivant et de l'environnement, concrète, pragmatique et vivante, car elle émane de l'expérience du terrain et de la réflexion de tous ses acteurs.

Bonne lecture,

*Pierre-Henri Gouyon (PG 72)  
Professeur – MNHN,  
Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité,  
Professeur à AgroParisTech, Sciences Po et Ecole Normale Supérieure*

# L'EFFET DE SERRE ET SES COMPOSANTES ANTHROPIQUES





## Le rôle central des écosystèmes terrestres et marins

Alors que le 5<sup>e</sup> rapport du GIEC (2013-2014) a montré que le secteur des terres (agriculture/alimentation, forêts et autres usages des sols) est responsable d'un quart de l'ensemble des émissions anthropiques de gaz à effet de serre (GES) annuelles (soit environ 10 à 12 Gt CO<sub>2</sub> éq./an), il pourrait contribuer jusqu'à 60 % du potentiel total d'atténuation de celles-ci d'ici 2030.

De même, l'océan absorbe 25 % du CO<sub>2</sub> émis par l'Homme dans l'atmosphère et est la première victime de son excès par les effets délétères de l'acidification. Premier fournisseur d'oxygène de la planète, il est aussi une source de denrées alimentaires, de matériaux biologiques, de bio carburants et d'énergie marine sur laquelle nous devons compter de plus en plus.

Dans un contexte de changements climatiques aux conséquences très contrastées selon les régions du monde, terres et mers joueront un rôle central dans la capacité des sociétés à définir de nouveaux paradigmes, plus équilibrés et capables de relever des défis parfois contradictoires :

- d'un côté, il conviendra de nourrir les hommes (9 à 10 milliards à l'horizon 2050), développer les activités, les revenus, réduire les pertes et gaspillages, produire des matières premières,
- de l'autre, il faudra limiter les émissions de GES, les impacts sur les écosystèmes tout en luttant contre leur dégradation (baisse des rendements, effondrement de la biodiversité, acidification et montée du niveau des océans, baisse des ressources disponibles en eau dont eau potable, décalage des périodes de floraisons et de récoltes, espèces invasives, nouveaux parasites, nouvelles maladies émergentes).

Il est donc essentiel de se pencher sur une réinvention profonde des systèmes alimentaires et d'utilisation de la biomasse et, singulièrement, de la gestion durable des écosystèmes marins, agricoles et forestiers.

## Une initiative spontanée, collective et concrète

Grâce aux capacités des ingénieurs et diplômés du vivant et de l'environnement à maîtriser les approches systémiques, à appréhender les systèmes complexes et la dynamique des interactions du vivant et de l'inerte, AgroParisTech, AgroParisTech Alumni, la Fédération Uniagro et la Fésia ont décidé de coopérer pour contribuer au débat sur l'adaptation au changement climatique, dans un moment où la France accueille la COP21.

Un projet commun, nommé #ClimAcop21, a émergé avec deux objectifs recherchés : mieux définir ce qu'on entend par « capital nature » et travailler à une amélioration de la consommation soutenable de celui-ci, avec en tête la citation du Professeur Jacques Weber : « Il n'y a pas de discours sur "l'homme et la nature" mais uniquement des discours "entre les hommes à propos de la nature" ».

Tout au long de l'année 2015, c'est une communauté de plus de 50 000 ingénieurs et diplômés qui ont cherché à mettre en valeur des solutions d'adaptation au changement du vivant et des écosystèmes, dont nos sociétés tirent des bénéfices depuis les débuts de l'humanité, sous l'influence des variations du climat.

Une ligne de force a rapidement émergé des réflexions partagées : il n'existera pas de « modèle miracle », mais bien une multitude de solutions ne pouvant se concevoir et s'accepter que dans un contexte « régional et local » respectant le profil socio-économique des territoires auxquels elles s'adressent. En conséquence, les solutions proposées dans ce Livre Blanc, même si certaines ont été inspirées de celles d'autres pays et adaptées au contexte local, sont envisageables et applicables dans nos pays dits « développés à économie de marché ».

Ce Livre Blanc est avant tout le fruit d'une aventure collective durable, née de notre formation aux racines communes et de nos expériences diversifiées. Il n'a été commandé ni par un organisme d'Etat, ni par un groupe d'entreprises privées ou par une association de protection de l'environnement. Il est ainsi l'illustration qu'une mobilisation de chacun des acteurs peut permettre d'innover et de formuler des recommandations auprès des décideurs comme des autres agents économiques.

Bonne lecture.

Le comité de pilotage de #ClimAcop21 :

*Pierre Sabatier, Président AgroParisTech Alumni*

*Constant Lecoeur, Président de la Fédération Uniagro*

*Sophie Charpin, Secrétaire Générale de la Fésia*

*Gilles Trystram, Directeur Général AgroParisTech*

*Olivier Guize, Président du comité de pilotage #ClimAcop21*

*Yann Maubras, Coordonnateur #ClimAcop21*

**« Un problème créé ne peut être résolu en réfléchissant de la même manière qu'il a été créé » – Albert Einstein (1879-1955)**

*La France, future présidente de la COP21, a annoncé qu'elle présidera les négociations de façon transparente et inclusive et que l'association de la société civile serait un élément essentiel de la stratégie de préparation de cette conférence.*

*Prenant part à la consultation de la société civile, les ingénieurs et diplômés des sciences du vivant et de l'environnement présentent ce Livre Blanc. Forts de leurs capacités à maîtriser les approches systémiques, à appréhender les systèmes complexes et la dynamique des interactions du vivant et de l'inerte, ils ont considéré qu'ils avaient toute légitimité et pertinence à contribuer au débat sur l'adaptation au changement climatique pour informer et peser sur les négociations de la COP21.*

*La COP21 est une formidable tribune et une opportunité propres à relayer notre vision du monde et nos initiatives pour demain. Sous l'impulsion de l'association des anciens élèves AgroParisTech Alumni, accompagnée de l'école AgroParisTech et des réseaux Uniagro et Fésia<sup>(1)</sup>, les 50 000 ingénieurs et diplômés se sont mobilisés tout au long de l'année 2015.*

(1) Réseaux des 9 grandes écoles d'agronomie et d'agriculture de France : AgroParisTech, Montpellier SupAgro, Agro Campus Ouest, ENSAIA Nancy, ENSA Toulouse, ESA Angers, ISA Lille, ISARA-Lyon et Purpan Toulouse

**P**our nous, la question n'est plus de savoir si le changement climatique et sa cause anthropique sont une réalité ou non, mais de savoir comment peut-on s'y adapter ou l'atténuer. Dans l'esprit de « l'Agenda des solutions », nous avons donc cherché à mettre en valeur des solutions d'adaptation au changement global dont nos sociétés tirent des bénéfices depuis les débuts de l'humanité, sous l'influence des variations du climat.

L'initiative commune #ClimAcop21 a émergé avec un objectif : co-construire et co-rédiger un Livre Blanc constituant la synthèse des réflexions, propositions, solutions et initiatives de la communauté des ingénieurs du vivant.

Dans une démarche très pragmatique, l'équipe organisatrice a mis en place :

- Une méthode unique d'intelligence collective
- Un cycle de 3 événements réunissant des Grands Témoins nous aidant à avancer tout au long du processus.
- Une plateforme de collecte et de promotion de solutions concrètes des secteurs du vivant en réponse au défi climat et au changement global. Plus de quarante projets ont été ainsi accueillis et mis en valeur.

Plusieurs lignes de force ont rapidement émergé des réflexions partagées.

Il n'existera pas de « modèle miracle », mais bien une multitude de solutions ne pouvant se concevoir et s'accepter que dans un contexte « régional et local » respectant le profil socio-économique des territoires auxquels elles s'adressent. En conséquence, les solutions proposées dans ce Livre Blanc, même si certaines ont été inspirées d'autres pays et adaptées au contexte local, sont envisageables et applicables dans nos pays dits « développés à économie de marché ».

Il faut également définir ce qu'on entend par « capital nature », afin de pouvoir le préserver au mieux pour garantir notre évolution dans un contexte de changement global.

Il est nécessaire de travailler à une amélioration de la consommation soutenable de ce « capital nature », avec, en tête, la citation du

Professeur Jacques Weber : « *Il n'y a pas de discours sur "l'homme et la nature" mais uniquement des discours « entre les hommes à propos de la nature* ».

Le changement global, au-delà du changement climatique, ébranle nos sociétés un peu partout dans le monde et sous de multiples formes. C'est pourquoi nos réponses aux évolutions climatiques doivent être globales et spécifiques.

« *Penser et œuvrer autrement, avec une vision écologique du monde, la perspective d'une réconciliation des humains avec la nature, pourrait cesser d'être une utopie* » (Pr Robert Barbault).

L'ambition de notre Livre Blanc procède de cela. Cependant, une telle démarche ne constitue qu'un premier pas vers la sauvegarde du « capital nature ». Les ingénieurs du vivant et agronomes partagent ainsi les objectifs de la COP21 : au-delà de l'atténuation et de l'adaptation aux impacts du changement climatique, nous devons désormais proposer et coordonner une nouvelle vision de l'homme au sein de la nature. Le changement de paradigme qui est proposé prend en compte le défi climatique non comme un nécessaire « partage du fardeau » des émissions, mais également comme une opportunité de créations d'emplois et de richesses, d'invention de nouveaux modes de production et de consommation.

Ce Livre Blanc est un ouvrage participatif et avant tout le fruit d'une aventure collective durable, née de notre formation aux racines communes et de nos expériences diversifiées. Il n'a été commandé ni par un organisme d'Etat, ni par un groupe d'entreprises privées ou par une association de protection de l'environnement. Il est ainsi l'illustration qu'une mobilisation de chacun des acteurs peut permettre d'innover et de formuler des recommandations auprès des décideurs comme des autres agents économiques.

## **Pilier I : « Produire pour vivre durablement »**

Nous nous sommes attachés à décrire aussi bien l'impact de nos systèmes de production sur le changement global que l'impact du changement global sur nos systèmes de production.

Par cette analyse et la valorisation des actions existantes ou à mettre en œuvre, nous voulons montrer que nos systèmes de production peuvent être des portes d'entrée vers un changement de paradigme pour réintégrer le développement de nos sociétés humaines dans la dynamique des écosystèmes.

### **Ecosystèmes marins**

L'océan est le principal régulateur du climat, d'abord parce qu'il n'a pas la même inertie que les masses d'air qui nous entourent, ensuite parce qu'il est un fabuleux réservoir de chaleur et un puits de carbone. Pour les écologues du milieu marin, la COP21 est une opportunité pour expliquer à nos concitoyens que le changement climatique affecte la biodiversité et donc les ressources associées, avec pour conséquence, du vivant qui disparaît et qui à son tour va affecter le climat.

Au-delà de la mise en évidence de l'influence possible de la biodiversité aquatique marine sur l'évolution et la dynamique du changement climatique avec ses conséquences en matière de gestion durable des ressources halieutiques, deux autres enjeux ont été identifiés : mettre à disposition des consommateurs des indicateurs fiables évaluant l'empreinte « environnementale » de leurs choix de consommation, et, prendre en compte dans le prix de vente le coût environnemental que sa mise à disposition a généré.

### **Systèmes agricoles**

Le monde agricole aujourd'hui doit faire face à de nombreux défis : assurer la sécurité alimentaire pour les hommes de manière durable, faire vivre l'agriculture au sein de territoires dont la vocation est sans cesse changeante, et, mutualiser les savoirs afin de s'adapter face aux évolutions climatiques et économiques.

Pour cela il convient de replacer l'agriculture au cœur de cette dynamique de développement durable à l'échelle locale et nationale, et de confronter notre système socio-économique, basé sur la consommation des ressources, au fonctionnement de la nature basé sur les cycles des écosystèmes.

### **Ecosystèmes forestiers**

La filière forêt-bois est un écosystème naturel, industriel et territorial complexe. Ses composantes sont connectées dans des réseaux de bio-économie circulaire en pleine évolution et couvrant des territoires allant de quelques kms de rayon à la planète entière selon les produits et les activités. La gestion des forêts et les politiques forestières ont conduit, depuis toujours, à développer de fortes compétences pour penser, décider et agir sur les temps longs.

Les principaux objectifs de cette filière sont : de faire du bois énergie un produit de valorisation ultime selon la formule « use the best, burn the rest » d'investir dans le renouvellement des forêts en anticipant les impacts du réchauffement rapide, et, de s'intégrer dans l'ensemble des problématiques territoriales et de politiques publiques.

### **Chimie verte et éco-conception**

Dans une vision systémique du développement de la chimie verte, les effets liés à l'approvisionnement, à la transformation et à la fin de vie du produit, doivent être pris en compte dès son développement. Confronter l'efficacité et l'activité d'une molécule à sa capacité de production industrielle et sa compétitivité sur le marché permet également d'obtenir une vision globale. Pour cela, le développement devra également rassembler les acteurs de la filière afin de créer un système intégré – et non des filières juxtaposées – dans une démarche de bio-économie et d'économie circulaire.

Les enjeux relatifs au changement climatique de cette filière sont : élargir la gamme des produits issus de ces nouvelles ressources (produits dits biosourcés), améliorer les bilans (matière, énergétique et environnemental) et la productivité de la filière et réduire les coûts, notamment par une diversification de la production.

## **Pilier II : « Poursuivre la transition énergétique »**

Depuis quelques années déjà et sous le double effet de la cherté croissante du prix de l'énergie et des incitations réglementaires, les filières du vivant ont commencé à maîtriser leur consommation énergétique. Cependant, la transition énergétique ne doit pas exclusivement être le résultat de mesures législatives répressives.

Notre analyse ici s'attache à valoriser les efforts des industries du vivant dans l'optimisation de leur consommation en énergie et dans leur recherche de nouvelles solutions. Nous suggérons que la fiscalité associée aux émissions de GES soit pensée dans sa globalité, en intégrant les problématiques liées à la mondialisation des marchés.

### **Bioénergies**

La production énergétique actuelle repose en quasi-totalité sur des ressources fossiles en cours d'épuisement. Le défi auquel nous sommes confrontés est de remplacer le carbone fossile par du carbone renouvelable. Les bioénergies constituent une solution adaptée et durable. Le développement des bioénergies doit s'inscrire dans une stratégie de diversification du mix énergétique car elles ne pourront pas être la solution unique mais doivent venir en complément d'autres énergies renouvelables (éolien, solaire...). D'autre part, la transition vers un mix énergétique plus durable doit être progressive avec des objectifs par palier (2020, ..., 2050) que les États s'engagent à tenir en annonçant et montrant la réalité des moyens mis en œuvre pour y arriver.

### **Transports et logistique**

En France, un quart du transport routier est lié au transport de produits agricoles et alimentaires. En sachant que le transport représente 27 % des émissions de gaz à effet de serre, ce secteur est un levier important en termes de réduction des émissions de GES. Les nouveaux enjeux sont environnementaux et économiques. La maîtrise des coûts tout en prenant en compte la disponibilité incertaine des

énergies fossiles et le changement climatique est incontournable pour les industriels et les distributeurs.

Les principaux enjeux, afin de limiter l'impact sur le changement climatique, sont d'optimiser la performance logistique des industriels, valoriser les moyens de transport alternatifs au transport routier et utilisant des énergies renouvelables, et privilégier les circuits courts.

### **Industries agro-alimentaires et transition énergétique**

Le changement climatique entraîne une volatilité accrue des rendements agricoles, des pertes de surfaces agricoles (montée des eaux, désertification...) et donc du cours des matières premières des denrées alimentaires. Dans un contexte de changement climatique et de transition énergétique engagée, comment les industries agricoles et alimentaires peuvent-elles s'adapter et contribuer à cette transition ? Leur enjeu majeur est donc de s'adapter à une énergie plus chère, en favorisant la réduction de sa consommation.

Les stratégies adoptées sont diverses, et les efforts doivent être partagés entre tous les acteurs. Il est nécessaire de partager les bonnes pratiques, de faire preuve de créativité, d'innovation et d'intelligence collective.

## **Pilier III : « Réussir la coévolution de la société et du climat »**

De même que notre société transforme le climat et les écosystèmes, elle doit être en mesure de s'adapter aux modifications de ceux-ci. Nous voulons atténuer au maximum le changement climatique et pour cela nous souhaitons qu'un accord entre les pays soit signé lors de la COP21 pour maintenir la hausse des températures sous le seuil des 2 °C. Mais nous voyons également le changement global comme une opportunité pour la construction et le développement d'une société adaptative et d'un environnement plus résilient.

### **Lutte contre le gaspillage alimentaire**

Le gaspillage alimentaire est la troisième source d'émission de Gaz à Effet de Serre (GES) selon la FAO. Les initiatives contre le gaspillage alimentaire doivent être mises en œuvre dans une synergie globale. Cela exige l'implication et la participation de chacun des acteurs des différents projets envisagés avec le soutien de l'Etat. L'urgence est d'aller plus loin dans la sensibilisation des acteurs, et de créer les infrastructures nécessaires pour promouvoir une consommation plus durable avec le recours à une économie circulaire, solide et structurée.

Les enjeux sont de connaître les origines et les quantités de façon à mettre en place des actions préventives au niveau de tous les acteurs, de mettre en place des actions permettant le recyclage ou la transformation, et, de mettre en place des actions permettant ces changements avec un encadrement de l'Etat sur les différentes initiatives, en mettant en place une législation qui favorise ces changements.

### **Transformation urbaine**

La planification territoriale est un levier efficace pour l'atténuation et l'adaptation au changement climatique. Pour limiter l'étalement urbain tout en assurant la résilience des villes, une densification à la fois spatiale et écologique est nécessaire. L'optimisation des consommations et des productions énergétiques urbaines doit

s'accompagner d'innovations ambitieuses en matière de matériaux de construction et de revêtements de sol permettant de réhabiliter la place du vivant et des écosystèmes dans la régulation du climat et l'atténuation de ses effets en ville.

Des pistes à explorer sont l'augmentation du stockage du CO<sub>2</sub> atmosphérique en milieu urbain ou encore la mise en place de systèmes urbains dynamiques que l'on peut remodeler, sur des pas de temps courts, afin de s'adapter au changement climatique. Les principaux enjeux qui se dégagent sont la régulation des vagues de chaleur, la gestion des eaux, des inondations et des espèces animales et végétales dans les villes.

## Mobilisation citoyenne

Pour s'adapter ou atténuer le changement climatique, les citoyens ont un pouvoir d'action aussi bien en tant qu'individus qu'en tant que décideurs. La clé ? Des citoyens avertis, conscients de leur empreinte sur le climat et sensibilisés à l'éventail d'actions possibles pour la diminuer. Cela passe par une éducation et une sensibilisation de tous les citoyens : des enfants aux étudiants, des dirigeants aux chefs de famille.

Faire de l'enseignement et de la sensibilisation sur le changement global un pilier de notre éducation et un passage obligé dans nos raisonnements pour construire le futur.

## Recommandations aux décideurs

Forts de cette analyse, nous proposons un programme d'actions pour chaque pilier évoqué. De manière générale, nous souhaitons que l'Etat pose le cadre et les règles de l'action collective à l'intérieur desquels une totale liberté d'initiative soit laissée aux acteurs économiques ou individuels ou associatifs. Il doit en être aussi le garant pour sanctionner tout manquement à ces règles. L'Etat a ainsi un rôle de catalyseur et de soutien d'une dynamique d'innovation et de mutualisation, permettant d'assurer la compétitivité des entreprises soucieuses de l'environnement. L'objectif de construire un environnement porteur d'une société ouverte aux changements peut être ainsi atteint.

1. Faire remonter les bonnes pratiques dans tous les domaines et assurer leur diffusion auprès de tous les acteurs des filières
2. Encourager les forestiers, les agriculteurs, les pêcheurs et les éleveurs à être des gestionnaires du vivant, en plus d'être des chefs d'entreprise
3. Développer une économie de l'innovation et de l'environnement, et mettre place une politique de labellisation permettant au producteur et au consommateur de faire des choix responsables
4. Encourager les banques et assurances à reconnaître l'engagement environnemental et social comme un atout, un gage de durabilité et de santé économique
5. Réformer la fiscalité et rééquilibrer entre eux les régimes de taxation sur le capital, le travail et la consommation de « capital nature »
6. Afin de se positionner dans l'économie mondiale, valoriser les actions d'avant-garde des Etats européens en matière d'environnement dans les accords internationaux pour en faire en sorte que les entreprises européennes en tirent avantage
7. Pérenniser les opérations de recueil de solutions innovantes et encourager leur mise en œuvre. La plateforme #ClimAcop21 pourrait devenir une structure d'évaluation et d'accompagnement des solutions dans le domaine du vivant et de l'environnement.

# L'intelligence collective se construit dans l'action partagée (P. Senge, MIT)

## Contexte et enjeux

Dans le courant de l'année 2014, nous avons appris, comme beaucoup d'entre nous tous, que la France allait présider la Conférence des Parties de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques en 2015 (appelée COP21 – PARIS CLIMAT 2015). Celle-ci était présentée comme une échéance cruciale pour le monde, puisqu'elle devait aboutir à un nouvel accord international sur le climat, applicable à tous les pays. L'enjeu est majeur : prévenir un dérèglement climatique qui menacerait nos sociétés et nos économies. La conférence Paris Climat 2015 devra adopter un accord international qui posera le cadre d'une transition vers des économies bas-carbone.

Dans les nombreux communiqués officiels qui suivirent, la France indiquait régulièrement qu'elle présiderait les négociations de façon transparente et inclusive et que l'association de la société civile serait un élément essentiel de la stratégie de préparation de cette conférence.

En parallèle se mettait en place « l'Agenda des solutions » porté à travers le « Plan d'action Lima-Paris » lancé lors de la COP20 organisée au Pérou (décembre 2014). Cet agenda recouvre des initiatives collaboratives, portées par des acteurs gouvernementaux ou non (entreprises, collectivités, ONG, autrement dit la société civile au sens large) ainsi que les engagements individuels des collectivités territoriales et des entreprises.

Nous avons alors considéré que la communauté des ingénieurs et diplômés des sciences du vivant et de l'environnement de France, prise ainsi dans son ensemble, reconnue pour sa compétence dans le domaine de l'approche systémique, dont les spécificités de formation (notre « ADN » commun) sont les approches pluridisciplinaires des interactions entre le vivant et la matière inerte et des systèmes complexes des relations entre les êtres vivants et leur environnement,

était, dès lors, un acteur légitime et pertinent de la société civile pouvant être présent de manière active et contribuer à la COP21 par la synthèse de ses réflexions et la mise en valeur de ses solutions individuelles ou collectives.

## Genèse du projet

L'idée d'organiser une conférence sur le sujet est ainsi née, en octobre 2014, au sein du comité de pilotage des « Mardis du Quai Voltaire » d'AgroParisTech Alumni.

Au fur et à mesure de la réflexion, il est apparu qu'une seule conférence ne suffirait pas. L'organisation d'un cycle de plusieurs conférences dans un cadre cohérent et dans le but de produire une contribution écrite a semblé plus adéquate pour traiter ce sujet.

Il est également apparu nécessaire d'avoir recours à des intervenants, spécialistes et représentatifs des parties prenantes du sujet « changement climatique et global » à même d'animer les conférences et capables d'aider et de guider tout au long du processus d'élaboration de la contribution finale.

Finalement, c'est au cours de la rencontre avec l'une d'entre eux, Sylvie Bénard, et en concertation avec le comité de pilotage que le concept de l'initiative **#ClimAcop21 : Conférences, Lab'd'idées, (Re) actions**, est né.

## Objectifs et bénéfices attendus : « Il faut adapter nos sociétés humaines au changement global et climatique ! »

Nous sommes partis de deux prérequis :

- La question n'est plus de savoir si le changement climatique et sa cause anthropique sont une réalité ou non, la question est de

savoir comment peut-on s'y adapter ou l'atténuer. Quelles solutions pouvons-nous produire et mettre en œuvre à nos échelles, dans nos domaines professionnel, associatif ou personnel ? Quels sont les freins (techniques, scientifiques, administratifs, législatifs, financiers et autres) ou au contraire les leviers influant le développement de ces solutions permettant à nos sociétés humaines de mieux s'adapter ? Quelles recommandations pouvons-nous faire aux décideurs politiques, scientifiques, économiques et associatifs ?

- Nous traitons du changement global plutôt que simplement du changement climatique. Le changement global englobe le changement climatique mais aussi ses interactions avec les écosystèmes et tous leurs services : alimentation, eau, air, énergie, matériaux. Ces changements et interactions ainsi que la pertinence et l'acceptabilité de leurs solutions d'atténuation ou d'adaptation ne peuvent se concevoir qu'à des échelles et des profils socio-économiques comparables à ceux de nos sociétés de type européen. Les ingénieurs et diplômés de nos Ecoles ont acquis la formation, l'expertise, les compétences et les expériences nécessaires pour aborder la problématique des systèmes complexes et de leurs interactions, en mode dynamique, entre matière inerte et le vivant, et ce de manière holistique et systémique.

Sur ces bases, l'initiative **#ClimAcop21** s'est définie en se donnant deux grands et ambitieux objectifs :

- co-construire et co-rédiger avec les 50 000 ingénieurs diplômés des 9 grandes écoles d'agronomie et d'agriculture de France<sup>(1)</sup> une contribution commune : « **Le Livre Blanc des ingénieurs et diplômés du vivant et de l'environnement de France** »
- démontrer la capacité de notre communauté à se fédérer, se mobiliser et se structurer autour d'une réflexion commune sur un grand sujet de société et d'y apporter des réponses.

(1) AgroParisTech, Montpellier SupAgro, Agro Campus Ouest, ENSAIA Nancy, ENSA Toulouse, ESA Angers, ISA Lille, ISARA-Lyon et PURPAN Toulouse.

La communauté ainsi définie préfigure ce que pourra être, à terme, l'Institut National Agronomique Vétérinaire et Forestier (INAVF) créé en janvier 2015. Les « agros » et « agris » issus des Etablissements d'enseignement dépendant ou sous contrat avec Ministère de l'Agriculture considèrent qu'ils ont entendu cet appel fait à la société civile et se sont rassemblés et organisés pour apporter leur contribution.

L'enjeu est de mettre en place les conditions nécessaires et optimales permettant la mobilisation de tous, l'expression de chacun-e avec toute la richesse de ses expériences professionnelles, associatives ou personnelles. Il s'agit de générer un flux remontant d'idées dont il faut ensuite assurer la structuration et la synthèse et faire valider collectivement celle-ci tout en respectant les sensibilités et les différences de chacun.

L'objectif du « Livre Blanc » est d'être la synthèse des réflexions, propositions et initiatives devant permettre d'apporter des solutions concrètes, à nos sociétés humaines, d'atténuation et d'adaptation au changement climatique et global et de réconcilier celles-ci avec la nature. Les ingénieurs et diplômés du vivant – acteurs de terrain, spécialistes de l'agriculture, de la forêt, de la pêche, de la biodiversité et de l'agro-alimentaire – en sont les auteurs.

Il ne s'agit pas de faire la compilation (et leur mise en avant) des rapports et ouvrages d'experts scientifiques sur le sujet ni celle des contributions collectives ou individuelles d'entreprises ou d'associations de type ONGs mais bien plutôt de faire s'exprimer, contribuer et proposer des solutions, « Monsieur et Madame Agro/Agri tout le monde ».

## Méthode, gouvernance et mise en œuvre

La particularité de #ClimAcop21 réside dans son format : il s'agit d'un **processus national de réflexion collective sur neuf mois, jalonné de trois conférences**. Cette organisation de la réflexion est celle d'une **démarche collaborative innovante à la fois consultative et délibérative**.

Dans une démarche très pragmatique, l'équipe organisatrice a mis en place :

- ▶ Une méthode unique d'intelligence collective consultative et itérative (cf. Chapitre « Méthodologie » ci-après)
- ▶ Une plateforme de collecte et de promotion de solutions concrètes (actions, projets, start-up, etc.) des secteurs d'activité dépendant du vivant en réponse aux défis climat et changement global. Cette plateforme est dans l'esprit de « l'Agenda des solutions » mis en place pour la COP21 et traite en particulier des thèmes : agriculture, pêche et aquaculture, forêts, alimentation, biodiversité, biotechnologies, bioénergies.
- ▶ Un cycle de 3 événements (10 mars, 16 juin et 15 septembre) réunissant chaque fois le même panel d'experts, « les Grands Témoins »<sup>(2)</sup>, qui nous aident et nous guident tout au long du processus. Ces trois événements ont lieu simultanément et de manière interactive à partir du Centre Sèvres (Paris) en relation avec une dizaine de sites régionaux.

Les Grands Témoins ont été choisis pour leurs qualités et compétences reconnues dans leur secteur d'activité et dans le domaine du changement global. Les secteurs d'activité ont été déterminés en fonction de leur représentativité comme « partie prenante » du changement global. Trois familles de parties prenantes ont été ainsi constituées : la science, l'économie et la société civile.

- ▶ pour la science ont accepté de nous rejoindre : Dr Valérie Masson-Delmotte, Pr Gilles Bœuf, Pr Pierre-Henri Gouyon et Pr Harold Levrel.
- ▶ pour les acteurs de l'économie : Mmes Sylvie Bénard et Carole Fonta, MM. Eric Allain, Constant Lecoeur, Stéphane Gin et Thierry Stadler.
- ▶ pour la société civile : Mme Amandine Lebreton et M. André-Jean Guérin.

<sup>(2)</sup> La liste des Grands Témoins et de leurs fonctions figure en fin de ce chapitre

L'organisation de la gouvernance du projet s'est constituée selon le schéma classique d'un projet européen de R&D. Après l'inventaire exhaustif, l'analyse et décomposition des tâches, elles ont été regroupées en « paquets de travail » (Work-packages) homogènes et de même nature, sous la responsabilité d'un binôme de personnes responsables. Chaque partenaire est responsable au moins d'un work-package.

L'activité des work-packages et leurs relations entre eux est organisée et harmonisée par une personne responsable de la coordination du projet.

Un comité de pilotage a été constitué par les représentants de chaque partenaire. Il supervise la bonne marche du projet par rapport aux objectifs définis à l'origine et valide les orientations et inflexions techniques et budgétaires proposées par le coordinateur.

Un comité stratégique (constitué uniquement de membres représentants du maître d'ouvrage – AgroParisTech Alumni) supervise et s'assure du suivi et du respect des grandes orientations stratégiques du projet. Il valide ou amende les nouvelles orientations ou inflexions proposées par le comité de pilotage. Il assure le financement intégral du projet.

## Moyens mis en œuvre

Deux modes de consultations des ingénieurs ont été mis en place : une consultation live couplée à deux consultations longues.

Tout au long du cycle, la préoccupation première a été de faire participer du mieux possible nos membres habitant en Région de manière à « sortir » du traditionnel et classique « périmètre Parisien » pour en faire un événement et un processus d'envergure nationale.

C'est pourquoi ont été déployés les moyens suivants :

Chaque conférence a été retransmise en sites régionaux volontaires par flux VLC fourni par le Centre Sèvres.

Pour permettre d'accueillir le plus grand nombre de questions posées par les participants et afin d'assurer la meilleure interactivité entre la salle nodale (parisienne) et les salles régionales plusieurs techniques ont été testées :

➤ Une méthode de **collecte des questions en live via une plateforme web** mise en oeuvre au cours des deux premières conférences. Ce système permet aux participants des conférences, à Paris comme en régions, de poser leurs questions via SMS ou Internet, de consulter l'ensemble des questions posées et de voter pour les questions qu'ils souhaitent voir poser aux intervenants. Un système de regroupement sémantique, développé par la start-up, *Succeed Together*, permet aux animateurs de questionner les intervenants et Grands Témoins de manière pertinente. Toutes les questions, y compris celles qui n'ont pu être posées lors de la séance peuvent être ainsi stockées. Un rapport est produit en fin de conférence, et sert de référence bibliographique pour le développement des idées dans le Livre Blanc.

➤ Le système de web TV déployé par la société *Terre.TV* a permis d'enregistrer à distance, via Skype, les jours précédents, les questions préalables des sites régionaux volontaires et de les retransmettre le soir de la conférence aux intervenants. Ce système a également permis de réaliser une captation vidéo de la totalité de la conférence. Après montage une série de séquences sera diffusée sur Internet soit par la chaîne de web TV de *Terre.TV* soit par nos propres réseaux sociaux ou dédiés.

Enfin, pour ne pas donner à la salle parisienne la « suprématie » des questions posées, les participants étaient invités à utiliser les mêmes moyens de questionnement que les sites régionaux, aucune question directe n'étant acceptée par les animateurs.

Entre les conférences, des consultations en ligne ont été ouvertes chacune d'une durée de trois semaines et ayant pour objet de recueillir les avis sur les questions débattues et les contributions pouvant en découler.

La rédaction du Livre Blanc s'est organisée autour d'une petite équipe d'une dizaine de rédacteurs et de relecteurs.

Le projet s'est aussi doté d'une politique et d'une logistique de communication et de diffusion des informations : site Internet, présence active sur les réseaux sociaux Facebook, Twitter, LinkedIn, newsletter, revue *Symbiose* et participation aux grands événements organisés en vue et autour de la COP21. Ajoutons que la communication sur les réseaux sociaux a permis de mobiliser une première vague de participants à la dernière conférence du 15 septembre. Avant de lancer l'invitation un tiers de la salle du Centre Sèvres était déjà remplie.

Pour déployer ces moyens, l'action repose majoritairement sur une équipe de bénévoles, appuyée par les permanents des structures, et qui s'est agrandie au fur et à mesure du temps.

## Partenaires

Comme pour tout projet collaboratif, chacun des partenaires apporte sa compétence au service de l'action collective et de l'objectif commun.

Aux quatre partenaires historiques du projet : AgroParisTech Alumni (coordonnateur du projet), l'Ecole AgroParisTech, la Fédération UniAgro et le réseau des Ecoles de la Fésia, s'est rapidement joint le Centre Sèvres Faculté Jésumites de Paris., venu apporter la composante logistique (salles de conférences et moyens techniques de retransmission vers les sites régionaux des deux grandes Fédérations, UniAgro et Fésia).

➤ **AgroParisTech Alumni**, réseau des diplômés d'AgroParisTech, apporte son expérience dans l'organisation de conférences depuis 10 ans ayant réuni plus de 10 000 personnes (les Mardis du Quai Voltaire).

➤ **L'Ecole AgroParisTech**, Institut des Sciences du Vivant et de l'Environnement, apporte, *de facto*, un vivier fondamental de connaissances et de compétences incarné par ses enseignants, ses activités

de recherche, et ses étudiants futurs ingénieurs et diplômés. Elle apporte aussi ses compétences en matière de communication.

➤ **Uniagro**, le réseau commun des associations d'anciens élèves (ou Alumni) des Ecoles Nationales Supérieures Agronomiques – AgroParisTech, AgroCampus Ouest, l'ENSAIA Nancy, l'ENSAT, Montpellier SupAgro et l'ancienne école d'agriculture d'Alger – représente 41 000 membres et apporte un maillage territorial et professionnel déjà établi et fonctionnel à travers ses 20 groupes régionaux, 10 groupes professionnels et 4 groupes à l'international.

➤ **La Fésia**, réseau de 4 Ecoles d'ingénieurs pour l'alimentation, l'agriculture et l'environnement (ESA Angers, ISA Lille, ISARA Lyon et PURPAN Toulouse), a ouvert les locaux de ses établissements pour relayer les conférences en régions. Chacune des écoles a suscité la participation de ses élèves-ingénieurs, de ses enseignants-chercheurs et des 19 000 alumni fédérés dans le réseau Ingénia.

➤ **Le Centre Sèvres**, met à disposition son auditorium de 300 places, son système de retransmission à distance multisites par flux VLC et sa salle de réception.

## Résultats, impacts, continuité et valorisation du projet

➤ L'initiative #ClimAcop21 a été labellisée par le Comité de labellisation présidé par Madame Ségolène Royal, Ministre de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie.

➤ Plus de 900 ingénieurs, diplômés et étudiants des 9 Ecoles ont participé aux conférences.

➤ Plus de 500 contributions écrites pour le Livre Blanc ont été reçues et 45 solutions déposées sur la plate forme d'accueil dédiée.

➤ Le Livre Blanc sera disponible sous forme imprimée et électronique à partir du 16 novembre 2015.

➤ L'initiative #ClimAcop21 sera présente du 4 au 10 décembre lors de l'événement Solutions COP21 qui se déroulera au Grand Palais



(Paris) en parallèle avec la Conférence COP21-PARIS CLIMAT 2015 qui se tiendra au même moment au Bourget. Une conférence sera organisée à cette occasion pour présenter officiellement le Livre Blanc.

➤ Le projet d'une quatrième conférence de présentation pour discussion du Livre Blanc et plus particulièrement destinée aux responsables et décideurs politiques de tous les partis (ministres, sénateurs, députés, maires, conseillers territoriaux, élus) est à l'étude et pourrait avoir lieu en février – mars 2016.

## EN RÉSUMÉ L'INITIATIVE #CLIMACOP21 C'EST :

- **Une démarche participative et collaborative innovante mobilisant pendant 9 mois 50 000 Ingénieurs et diplômés du vivant et de l'environnement sur la question du changement climatique et global :**
  - **3 événements** (10 mars, 16 juin et 15 septembre) depuis le Centre Sèvres à Paris retransmis vers une dizaine de sites régionaux et durant lesquels les mêmes experts, en leur qualité de « Grands Témoins », encadrent et guident un processus d'intelligence collective inédit. Environ **900 personnes** y ont participé ;
  - **une plateforme de plus de 45 solutions** dans la lignée de l'Agenda des Solutions de la COP21 : les idées et expériences **concrètes** de nos secteurs d'activité en réponse aux défis climatiques (agriculture, alimentation, biodiversité, bioénergies...).
- **Une production collective** : un **Livre Blanc**, obtenu à partir de **550 contributions**, organisé en 3 piliers thématiques regroupant 10 enjeux principaux liés au vivant et à l'environnement et présentant de nombreuses propositions concrètes d'atténuation ou d'adaptation au changement global...

### **L'objectif du projet #ClimAcop21 est double :**

- **produire un Livre Blanc, contribution des agronomes de France à la COP21,**
- **et pour ce faire, mettre en place une méthode d'intelligence collective et collaborative.**

**Le Livre Blanc est le résultat d'une méthode originale et innovante de démarche participative. Il contribue également à valoriser les initiatives et solutions concrètes du terrain, proposées par ce que les Nations Unies appellent la « Société Civile », pour nous la communauté des agronomes.**

Selon le principe de l'action collective, quatre partenaires apportent leurs compétences propres et savoir-faire à l'initiative #ClimAcop21 :

- **AgroParisTech Alumni**, réseau des diplômés d'AgroParisTech, apporte son expérience dans l'organisation de conférences depuis 10 ans ayant réuni plus de 10000 personnes (Mardis du Quai Voltaire).
- **L'Ecole AgroParisTech**, Institut des Sciences du Vivant et de l'Environnement, apporte, de facto, un vivier fondamental de connaissances et de compétences incarné par ses enseignants, ses activités de recherche, et ses étudiants futurs ingénieurs et diplômés. Elle apporte aussi ses compétences en matière de communication.
- **Uniagro**, le réseau commun des associations d'anciens élèves (ou Alumni) des Ecoles Nationales Supérieures Agronomiques représente 41000 membres et apporte un maillage territorial et professionnel déjà établi et fonctionnel à travers ses 20 groupes régionaux, 10 groupes professionnels et 4 groupes à l'international.
- **La Fésia**, réseau de 4 Ecoles d'ingénieurs pour l'alimentation, l'agriculture et l'environnement, a ouvert les locaux de ses établissements pour relayer les conférences en régions. Chacune des écoles a suscité la participation de ses élèves-ingénieurs, de ses enseignants-chercheurs et des 19000 alumni fédérés dans le réseau Ingénia.

### **Les Grands Témoins : nos experts**

Des « Grands Témoins » représentatifs des parties prenantes du domaine du Vivant et de l'Environnement soutiennent le projet et apportent leur témoignage et leur expertise tout au long du processus.

#### **Science**

- Dr Valérie Masson-Delmotte, paléo-climatologue,
- Pr Gilles Bœuf, professeur à l'Université Pierre et Marie Curie, et conseiller scientifique de la ministre de l'Ecologie
- Pr Pierre-Henri Guyon, professeur au MNHN et AgroParisTech
- Pr Harold Levrel, professeur d'économie de l'environnement à AgroParisTech

#### **Economie**

- Sylvie Bénard (R76), directrice environnement du groupe LVMH,
- Carole Fonta, directrice développement durable de l'ANIA,
- Amaury Bessard, directeur de la communication de l'ANIA
- Eric Allain (PG83), directeur général France Agrimer
- Constant Lecoeur (N71), président de la Fédération Uniagro
- Stéphane Gin (PG82), directeur des assurances agricoles et professionnels Groupama
- Thierry Stadler, président du pôle de compétitivité Industries Et Agro-Ressources



**Réseau d'Écoles d'Ingénieurs pour l'alimentation, l'agriculture et l'environnement**

**RÉSEAU DES ÉCOLES :**

- ESA-Angers
- ISA-Lille
- ISARA-Lyon
- PURPAN-Toulouse

#### **Société civile**

- Amandine Lebreton (T04), porte-parole de la Fondation Nicolas Hulot
- André-Jean Guérin (GREF74), trésorier de la Fondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme
- Cécile Renouard, philosophe, professeur et directeur de recherche à l'ESSEC
- Gilles Trystram, directeur général AgroParisTech

Les mini-biographies de nos Grands Témoins et Animateurs sont présentés page 20 )

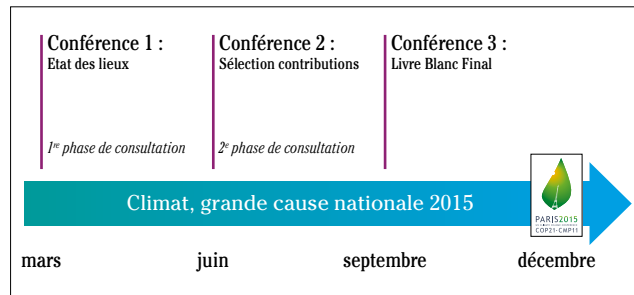
### **Les Conférences : notre fil directeur**

Le processus d'intelligence collective et participative mis en place par l'initiative #ClimAcop21 s'est articulé autour de trois conférences et de deux consultations ouvertes à tous les diplômés et étudiants des écoles d'agronomie de France. Afin de permettre au plus grand nombre de participer aux conférences, celles-ci ont été retransmises en direct par les groupes régionaux partenaires Uniagro et Fésia. Il s'agit d'une action collective unique de mutualisation de ces réseaux.



**RÉSEAU DES ALUMNI DE :**

- AgroParisTech
- Montpellier Sup-Agro
- AgroCampus Ouest, Rennes
- ENSAIA, Nancy
- ENSAT, Toulouse
- AGRIA, Alger



## Calendrier #ClimAcop21 – Articulation autour des conférences

Le cycle des conférences, destiné à être le fil conducteur de l'élaboration du Livre Blanc #ClimAcop21, s'est déroulé avec pour objectifs :

- de faire un état des lieux de la réalité du changement climatique et de ses conséquences dans les domaines nous concernant ;
- d'axer la réflexion autour de dix axes stratégiques, basés sur les contributions des agronomes ;
- de présenter le résultat de ce processus, le Livre Blanc, et d'ouvrir la réflexion sur le rôle des agronomes dans la société civile.

En amont de la 1<sup>re</sup> conférence, pour permettre aux participants de s'informer, une série de fiches de synthèse a été réalisée par les étudiants AgroParisTech en dominante d'approfondissement Science Politique, Ecologie et Stratégie (SPES)<sup>(1)</sup>. Ces fiches, présentées en annexe, fournissent les clés pour bien comprendre les enjeux autour de la COP21. Elles présentent, de manière simplifiée, les conclusions des groupes de travail du GIEC, la politique Climat en France, le bilan des précédentes COP et un résumé des ouvrages clés sur le sujet.

Le 10 mars, les Grands Témoins ont été invités à témoigner de la réalité du changement climatique et à évoquer les dispositions prises dans leurs secteurs d'activité respectifs.

Le 16 juin, les Grands Témoins ont été invités à réagir sur les 10 axes issues de la réflexion des agronomes (via une consultation en ligne et l'exploitation de la 1<sup>re</sup> conférence) et sur les solutions mises en avant sur la plateforme #ClimAcop21.

Le 15 septembre, l'équipe Livre Blanc a présenté l'architecture du Livre Blanc et les éléments clés de chaque partie. Les Grands Témoins ont

(1) Dominante d'approfondissement, 3<sup>e</sup> année du cycle ingénieur, co-dirigée par Cécile Blatrix, Professeur de Science Politique, Nathalie Frascaria-Lacoste, Professeur d'Ecologie, et Ambroise de Montbel, Enseignant-Chercheur

ensuite réagi à cette présentation, et la philosophe Cécile Renouard a conclu les travaux en donnant son point de vue extérieur de « Candide » sur l'ensemble de la démarche : problématique, méthode et propositions de solutions obtenues. Cette conférence, animée conjointement par Mac Lesgy<sup>(2)</sup> et Marie-Claire Daveu<sup>(3)</sup>, était résolument tournée vers le débat et posait une dernière question sur le rôle des agronomes dans la société civile.

## Les consultations : notre savoir collectif

Deux modes de consultations des ingénieurs et diplômés ont été mis en place : une consultation live couplée à deux consultations longues.

Une méthode de collecte des questions en live via une plateforme web a été testée au cours des deux premières conférences. Ce système permet aux participants des conférences, à Paris comme en régions, de poser leurs questions via SMS ou Internet, de consulter l'ensemble des questions posées et de voter pour les questions qu'ils souhaitent voir poser aux intervenants. Un système de regroupement sémantique, développé par la start-up, Succeed Together, permet aux animateurs de questionner les intervenants et Grands Témoins de manière pertinente. Un rapport regroupant toutes les contributions est produit en fin de conférence, et sert de référence bibliographique pour le développement des idées dans le Livre Blanc.

Entre les conférences, des consultations en ligne ont été ouvertes.

La première consultation, lancée à la première conférence, a permis de recueillir les idées de solutions et de domaines d'actions des agronomes de France :

*A partir des témoignages réalisés, que pouvons-nous faire, nous, agronomes de France, pour aller plus loin et plus vite, en proposant des solutions d'adaptation et d'atténuation au changement global permettant de contenir le changement climatique et d'adapter nos sociétés ? Au niveau professionnel, associatif et/ou individuel en tant que simple citoyen.*

Quelques 200 personnes ont ainsi pris le temps de partager leurs idées sur le sujet, et leurs contributions ont été intégrées à la réflexion dans le Livre Blanc. Elles ont, notamment, mis en lumière dix axes stratégiques autour du changement global. Ces axes ont été repris, discutés et sont regroupés en piliers au sein de ce Livre Blanc. Le premier

(2) Ingénieur agronome, animateur et producteur de télévision (animateur d'E=M6 notamment)

(3) Ingénieur agronome, directrice du développement durable et des affaires institutionnelles internationales de Kering

travail d'identification du contexte et des enjeux a servi de document de séance pour la deuxième conférence.

A la suite de la deuxième conférence, les ingénieurs agronomes ont été invités à répondre, sur l'axe de leur choix, aux questions suivantes :

- *Au sein de votre structure, avez-vous déjà participé à la mise en place d'une action visant à répondre aux enjeux environnementaux et climatiques ? Soyez exhaustif sur la mise en œuvre et les moyens utilisés.*
- *Selon vous, quels ont été les leviers principaux de cette action ?*
- *Selon vous, quels ont été les principaux freins à la mise en place de cette action ?*
- *Notez de 0 à 10 l'influence des politiques publiques dans la mise en œuvre.*
- *Notez de 0 à 10 la participation des organismes de recherche dans l'élaboration et la mise en œuvre.*

Cette seconde intersession a permis d'approfondir les axes stratégiques, d'enrichir l'éventail d'actions et de formaliser le Livre Blanc.

## La plateforme Solutions #ClimAcop21 : l'innovation au cœur du réseau agronome

Parallèlement, #ClimAcop21 a souhaité être le canal de valorisation des actions entreprises par les ingénieurs et diplômés du vivant et de l'environnement face au changement climatique et global.

A cet effet, d'avril à septembre, #ClimAcop21 a lancé une plate-forme d'appel et de collecte de projets mettant en œuvre des solutions d'adaptation ou d'atténuation du changement global.

Les projets recueillis sont des projets d'entrepreneurs ou des actions individuelles mises en place au sein d'une exploitation ou d'une organisation. Chaque projet soumis fait l'objet d'une fiche annexée au présent ouvrage, ainsi que d'une mise en valeur sur le site Internet<sup>(4)</sup>.

## Le Livre Blanc : notre ouvrage participatif d'intelligence collective

Ce Livre Blanc est le reflet de la diversité de la communauté des ingénieurs et diplômés du vivant et de l'environnement.

Grâce aux différentes contributions, recueillies lors des conférences ou des intersessions et à l'implication active de la communauté, le Livre Blanc a pu être formalisé.

(4) [www.clima.aptalumni.org/gene/main.php?base=2148](http://www.clima.aptalumni.org/gene/main.php?base=2148)

*Un tel projet a demandé une équipe à l'image de celle d'un projet européen.*

*Après l'inventaire exhaustif, l'analyse et la décomposition des tâches, l'équipe, sous la responsabilité d'un coordinateur de projet, s'est développée autour de 5 pôles, ou work-packages :*

- > WP 1 : Moyens logistiques ;*
- > WP 2 : Sites régionaux ;*
- > WP 3 : Animation et intervenants ;*
- > WP 4 : Communication et réseaux ;*
- > WP 5 : Livre Blanc.*

*Ces 5 pôles rapportent au comité de pilotage, présidé par Olivier Guize (secrétaire d'AgroParisTech Alumni PG 83) où les représentants des quatre partenaires de #ClimAcop21 siègent, prennent les orientations stratégiques et apportent des validations.*

*Enfin, un comité stratégique (constitué uniquement de membres représentants du maître d'ouvrage – AgroParisTech Alumni) supervise et s'assure du suivi et du respect des grandes orientations stratégiques du projet. Il valide ou amende les nouvelles orientations proposées par le comité de pilotage. Il assure le financement intégral du projet.*

## Coordination générale :

- Yann Maubras, Y 69, coordinateur de l'initiative #ClimAcop21
- Inès Boughammoura, APT 14, chargée de projet

## WP 1 : Moyens logistiques :

- Isabelle Bidon, assistante de direction AgroParisTech Alumni
- Bernard Courtois, P57, président honoraire AgroParisTech Alumni

## WP 2 : Sites régionaux

- Constant Lecoeur, N71, président de la Fédération Uniagro
- Sophie Charpin, secrétaire générale de la Fésia

## WP 3 : Animation et Intervenants

- Yann Maubras, Y 69, vice-président AgroParisTech Alumni
- Constant Lecoeur, N71, président de la Fédération Uniagro

## WP 4 : Communication et réseaux

- Maude Le Guennec et Ludivine Faès, directrice de la communication AgroParisTech
- Bernard Richard-Canavaggio, coordinateur opérationnel

## WP 5 : Livre Blanc

- Louissette Allègre, Y 09, coordinatrice Livre Blanc
- Inès Boughammoura, APT 14, chargée de projet
- Louise Fromageot, APT 13, chargée du numéro spécial revue Symbiose



Les LILY (Louissette, Inès, Louise et Yann)

## Mini biographies des intervenants du 15/09/2015

*Animateurs et Grands Témoins*

### **Marie-Claire Daveu**

Directrice du Développement Durable et des Affaires Institutionnelles Internationales et membre du Comité Exécutif du Groupe Kering depuis 2012. Ingénieure diplômée INA PG (1993) et ENGREF (1997), DESS de gestion publique de l'Université Paris Dauphine.

### **Mac Lesggy (de son vrai nom Olivier Lesgourgues)**

Animateur et producteur de télévision. Ingénieur diplômé INA PG (1981).

### **Sylvie Benard**

Directrice Environnement du groupe LVMH depuis 1992. Présidente de l'association Organisation de Responsabilité Environnementale des Entreprises (OREE) (2007-2010). Co-présidente du Conseil d'Orientation Stratégique de la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité (FRB). Ingénieure Diplômée ENSA RENNES AGROCAMPUS OUEST (1976) et Docteur en microbiologie alimentaire.

### **Carole Fonta**

Directeur Développement Durable de l'Association Nationale des Industries Alimentaires (ANIA). Ingénieure ENSMIC – IST (1995).

### **Stéphane Gin**

Directeur de l'Assurance Agricole à la Caisse centrale Groupama et Président du Comité Agricole de la Fédération Française des Sociétés d'Assurances (FFSA). Ingénieur diplômé INA PG (1982) et du Centre des Hautes Etudes de l'Assurance.

### **Pierre-Henri Gouyon**

Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle, à l'AgroParisTech, à Sciences Po (Paris) et à l'Ecole Normale Supérieure (Paris), chercheur au sein du laboratoire ISYEB (Institut de Systématique, Évolution & Biodiversité). Thèmes de recherche : Biodiversité, Science et Société, Bioéthique, Histoire et Philosophie de la biologie, Écologie et Politique. Ingénieur diplômé INA PG (1972), Docteur Ingénieur à l'Agro en génétique (1978), Docteur ès Sciences (1982), DEA Philosophie (1984).

## André-Jean Guerin

Trésorier de la Fondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme (FNH) depuis 1991. Co-Fondateur de l'Institut des Futurs souhaitables et membre permanent du Conseil Economique, Social et Environnemental (CESE) au titre de la protection de la nature et de l'environnement. Ingénieur Polytechnique (1969) et Ingénieur ENGREF (1974).

## Constant Lecoer

Président de la Fédération UNIAGRO et Vice-président de l'association AgroParisTech Alumni. Vice-secrétaire de l'Académie d'Agriculture. Co-gérant Exploitation Agricole. Ingénieur général honoraire des ponts, des eaux et forêts, Ingénieur Agronome de l'ENSA Nancy (1968) et Ingénieur d'Agronomie de l'ENSSAA Dijon (1972).

## Harold Levrel

Docteur en économie de l'environnement et titulaire d'une HDR, il est professeur d'économie à l'Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement (AgroParisTech) et Chercheur au Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement (CIRED).

## Valérie Masson-Delmotte

Paléo climatologue reconnue, Docteur-Ingénieur École centrale de Paris en physique des fluides et des transferts, elle est directrice de recherche au Commissariat à l'énergie atomique (CEA), et plus précisément au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement. Elle participe à de nombreux projets nationaux et internationaux dont le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

## Cécile Renouard

Philosophe, professeur et directrice du programme de recherche « Entreprises et développement des pays émergents » à l'ESSEC, Professeur d'éthique sociale et de philosophie politique au Centre Sèvres et à MINES ParisTech, elle est aussi Sœur religieuse de l'Assomption.

## Thierry Stadler

Docteur en biologie, titulaire d'un Diplôme d'études supérieures spécialisées « Gestion de projets », il est Président du pôle de compétitivité à vocation mondiale Industries Et Agro-Ressources (IAR) depuis décembre 2014. Dès sa nomination, Thierry Stadler a énoncé la vision à 5 ans du pôle : « Être le pôle fédérateur de la bio économie en France ».

## Gilles Trystram

Directeur Général d'AgroParisTech. Ingénieur diplômé INPL Nancy (1979), Docteur ès sciences HDR (1992) Spécialités : génie des procédés et automatismes des procédés. Son expertise scientifique porte sur les procédés des industries alimentaires et biologiques, la compréhension des mécanismes induits, leur modélisation et les conséquences pour leur automatisation. Académicien membre de l'Académie des Technologies, il est aussi auteur et co-auteur de 120 publications scientifiques, 280 contributions à des congrès, de 4 ouvrages et 4 brevets.

## Sylvianne Villaudiere

Fondatrice et directrice générale du cabinet ALLIANTIS, diplômée de l'Institut d'Etudes Politiques de Paris (Sciences-Po 1986). Déléguée générale du Collège des Directeurs du Développement durable (C3D) – Coordinatrice générale de Solutions COP21 en vue de la conférence Climat de l'ONU de décembre 2015 à Paris – Membre du Conseil d'administration de « Femmes, Débat et Société » (FDS), association qu'elle a fondée et présidée de 2000 à 2006 – Membre du comité de pilotage du Club France Développement durable, ancienne Coordinatrice du « Club France Rio+20 » et du Pavillon France à Rio en juin 2012.





Produire ce Livre Blanc fut un vrai défi : comment faire sortir de l'intelligence collective une pensée structurée ?

Pouvons-nous, à l'image des fourmis, faire émerger une pensée globale, optimale, à partir d'une succession d'interactions élémentaires entre des individus qui ne disposent chacun que d'informations locales ?

Vous allez découvrir par la suite, ce travail organisé en dix axes stratégiques s'articulant autour de trois piliers.

Ces axes stratégiques sont les idées clés, les sujets prédominants que nous avons recensés lors de notre première conférence et via notre première consultation en ligne. Ils sont le fruit le plus direct du travail collaboratif que nous avons mené : ces sujets sont les points de préoccupation des ingénieurs et diplômés des sciences du vivant et de l'environnement.

L'agriculture ne sera pas sur le devant de la scène des négociations, l'océan et ses ressources sont les grands oubliés de la COP21, mais ils sont au cœur de nos préoccupations.

Les alumni volontaires ont porté ces sujets, avec pour objectifs de mettre en évidence le lien avec le changement climatique

et global, d'identifier les différents enjeux et les résultats souhaités, de recenser les leviers et les freins à l'adaptation et l'atténuation du changement climatique et global, de proposer des moyens pour la mise en œuvre de solutions.

La synthèse des contributions reçues lors des consultations en ligne ou émergeant des conférences a enrichi cette analyse. Les solutions proposées sur la plateforme #ClimAcop21 ont permis d'illustrer et d'appuyer notre propos.

Notre Livre Blanc tire son originalité de la diversité des rédacteurs et des contributions, des métiers représentés, des intérêts ou des avis divergents. Les axes sont traités de manière hétérogène : la forêt, très scientifiquement, les transports d'une manière plus sociale et économique, le gaspillage alimentaire est tourné vers le rôle des institutions actrices, etc.

Cependant, nous ne voulions pas que cette absence de lien a priori demeure. Notre Livre Blanc n'est pas une liste à la Prévert des sujets du vivant concernés par le changement climatique et global, nous ne sommes pas exhaustifs. Notre valeur ajoutée réside en notre qualité d'ingénieur. Nous avons cette capacité à synthétiser les informations, à faire des liens et à faire émerger d'un problème complexe, des solutions.

Trois grandes idées tissent l'ensemble de nos préoccupations : produire de façon durable, poursuivre la transition énergétique et prendre conscience de la transformation mutuelle entre climat et société.

Ces trois problématiques sont devenues les **piliers** de ce Livre Blanc.

› **« Produire plus durablement »**

s'intéresse aux systèmes de production comme porte d'entrée vers la réintégration de notre développement dans la dynamique des écosystèmes. Agriculture, élevage, forêt, ressources marines et chimie verte sont étudiés.

› **« Poursuivre la transition énergétique »**

valorise les efforts des industries du vivant quant à l'optimisation de leur consommation en énergie et promeut l'économie circulaire. IAA, bioénergies et transports en sont les points-clés.

Ces deux premiers piliers suggèrent essentiellement une réduction de nos impacts sur le climat, un troisième pilier suggère quant à lui une transformation positive de nos impacts par celles de nos modes de pensée et de nos actes quotidiens.

› **« Réussir la coévolution de la société et du climat »**

interroge le changement global comme une opportunité pour la construction et le développement d'une société ouverte aux changements et d'un environnement résilient.

Plutôt que de voir les changements extérieurs comme s'abattant sur l'humanité, voyons-les comme l'opportunité de réinvestir notre place dans la nature, et dans les cycles des écosystèmes.

PILIER I	PILIER II	PILIER III
<p><b>PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT</b> <span style="float: right;"><b>P. 26</b></span></p> <hr/> <p>Gestion durable des ressources halieutiques : rôle dans l'atténuation et l'adaptation au changement global <span style="float: right;">P. 28</span></p> <hr/> <p>Ecosystèmes forestiers et filière bois : rôles dans l'atténuation du changement climatique <span style="float: right;">P. 36</span></p> <hr/> <p>Systèmes agricoles et changement global <span style="float: right;">P. 44</span></p> <hr/> <p>Chimie Verte pour le développement de l'éco-conception <span style="float: right;">P. 52</span></p>	<p><b>POUR SUIVRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE</b> <span style="float: right;"><b>P. 58</b></span></p> <hr/> <p>Bioénergies : leurs rôles dans l'atténuation du changement global <span style="float: right;">P. 60</span></p> <hr/> <p>Transports : leur adaptation et leur optimisation dans les différentes filières du vivant <span style="float: right;">P. 70</span></p> <hr/> <p>Industries Agricoles et Alimentaires et la Transition énergétique <span style="float: right;">P. 80</span></p>	<p><b>RÉUSSIR LA CO-ÉVOLUTION DE LA SOCIÉTÉ ET DU CLIMAT</b> <span style="float: right;"><b>P. 84</b></span></p> <hr/> <p>Lutte contre le gaspillage alimentaire <span style="float: right;">P. 86</span></p> <hr/> <p>Potentiel des transformations urbaines en matière d'atténuation et d'adaptation au changement climatique <span style="float: right;">P. 96</span></p> <hr/> <p>Mobilisation citoyenne : éducation et sensibilisation au changement global <span style="float: right;">P. 104</span></p>

# PILIER I :

## PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT

### Faire face au changement climatique, c'est prendre en compte son interaction avec la planète de manière globale

En tant qu'ingénieurs et diplômés du vivant et de l'environnement, nous nous sommes attachés à décrire aussi bien l'impact de nos systèmes de production sur le changement global que l'impact du changement global sur nos systèmes de production.

Nous souhaitons produire de manière soutenable pour vivre plus durablement, c'est-à-dire interagir avec le vivant de manière raisonnable et raisonnée. Les systèmes de production et les manières d'exploiter les ressources naturelles doivent être en rupture avec l'idéologie des siècles passés, celle de la ressource illimitée. L'enjeu est de cheminer vers un usage et une consommation soutenables des services écologiques d'approvisionnement.

Comment pouvons-nous interagir avec le vivant pour « jardiner la planète » afin de ne prendre que ce dont l'on a réellement besoin ? Comment passer de notre statut de prédateur à celui de jardinier responsable ?

Par cette analyse et la valorisation des actions existantes ou à mettre en œuvre, nous voulons montrer que nos systèmes de production peuvent être des portes d'entrée vers un changement de paradigme pour réintégrer le développement de nos sociétés humaines dans la dynamique des écosystèmes.

Quatre systèmes de production ont été étudiés :

- › **L'écosystème marin et ses ressources vivantes**
- › **L'écosystème forestier et la filière bois**
- › **Les systèmes agricoles, agriculture et élevage**
- › **La chimie verte, pour son rôle dans l'éco-conception**



## ÉCOSYSTÈMES MARINS

*« L'océan est le principal régulateur du climat, d'abord parce qu'il n'a pas la même inertie que les masses d'air qui nous entourent, ensuite parce qu'il est un fabuleux réservoir de chaleur et un puits de carbone. Pour les écologues du milieu marin, la COP21 est une opportunité pour expliquer à nos concitoyens que le changement climatique affecte la biodiversité et donc les ressources associées, avec pour conséquence, du vivant qui disparaît et qui à son tour va affecter le climat. »*



## SYSTÈMES AGRICOLES

*« Nous comprenons aujourd'hui que l'agriculture ne peut répondre au défi de l'alimentation durable en restant isolée des autres enjeux du territoire. Au contraire, replacer l'agriculture au coeur de cette dynamique de développement durable à l'échelle locale et nationale, nous oblige à confronter notre système socio-économique, basé sur la consommation des ressources au fonctionnement de la nature basé sur les cycles des écosystèmes. »*



## ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS

*« La filière forêt-bois est un écosystème naturel, industriel et territorial complexe. Ses composantes sont connectées dans des réseaux de bio-économie circulaire en pleine évolution et couvrant des territoires allant de quelques kms de rayon à la planète entière selon les produits et les activités. La gestion des forêts et les politiques forestières ont conduit, depuis toujours, à développer de fortes compétences pour penser, décider et agir sur les temps longs. »*



## CHIMIE VERTE

*« Dans une vision systémique du développement de la chimie verte, les effets liés à l'approvisionnement, à la transformation et à la fin de vie du produit, doivent être pris en compte dès son développement. Confronter l'efficacité et l'activité d'une molécule à sa capacité de production industrielle et sa compétitivité sur le marché permet également d'obtenir une vision globale. Pour cela, le développement devra également rassembler les acteurs de la filière afin de créer un système intégré – et non des filières juxtaposées – dans une démarche de bio-économie et d'économie circulaire. »*

**PILIER I :**  
*PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT*

# **GESTION DURABLE DES RESSOURCES HALIEUTIQUES : RÔLE DANS L'ATTÉNUATION ET L'ADAPTATION AU CHANGEMENT GLOBAL**



## Notre analyse de la situation

Il n'y a qu'un seul océan présent depuis des millénaires et c'est dans l'océan que la vie apparaît.

L'humain en tire des ressources : pêche, aquaculture, médicaments (environ 25,000 molécules), produits cosmétiques.

Treize Prix Nobel de médecine ont été obtenus grâce à des travaux portant sur des modèles d'origine marine<sup>(1)</sup>.

Les 3 premiers mètres de profondeur de l'océan stockent plus d'énergie que toute l'atmosphère. L'océan joue un rôle considérable sur le climat : les échanges océan/atmosphère sont fondamentaux. L'océan est le principal régulateur du climat, d'abord parce qu'il n'a pas la même inertie que les masses d'air qui nous entourent, ensuite parce qu'il est actuellement un puits de carbone, et un fabuleux réservoir de chaleur.

Pour les écologues du milieu « marin », la COP21 est une opportunité pour expliquer à nos concitoyens que le climat qui change affecte la biodiversité et donc les ressources qui lui sont liées mais qu'en parallèle, le vivant qui disparaît va affecter également le climat.

L'halieutique rassemble les domaines de la pêche et de l'aquaculture de coquillages, poissons, crustacés, algues, dans les eaux marines ou en eau douce.

Les ressources halieutiques dans le monde sont aujourd'hui surexploitées (29 % des stocks d'espèces pêchées) ou exploitées au maximum de leur capacité (61 % des stocks). Ces chiffres augmentent de décennie en décennie. Au total, l'effondrement brutal du principal stock mondial de poissons, au large de Terre Neuve, et la quasi-disparition des grands bancs de morues depuis 1990 préfigurent ce qui semble en passe de se produire pour plusieurs centaines d'autres espèces.

Aujourd'hui, en raison de la surpêche mais également de la dégradation de la qualité des eaux (pollutions chimiques), maladies et parasites, pêche illégale, braconnage intensif, perte d'habitat, aménagement des cours d'eau (barrages), destruction d'espace de frayères ou

de blocage des migrations, saumon sauvage de l'Atlantique, anguille, requins et autres espèces fragiles se font de plus en plus rares dans les eaux mondiales.

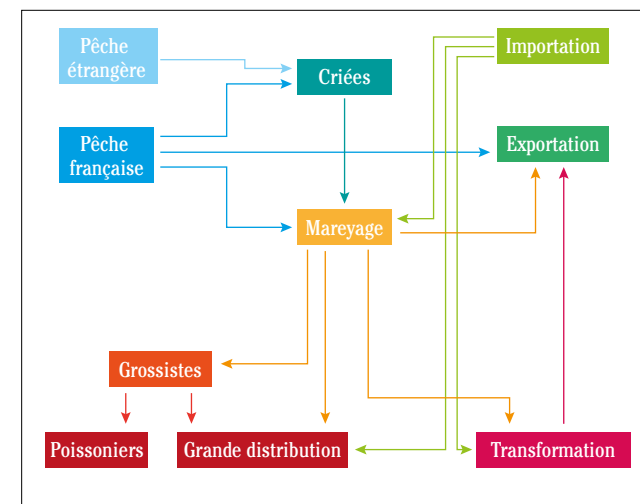
L'accélération de pertes de populations et d'espèces dans les écosystèmes marins a généré des conséquences imprévues, fragilisant ces écosystèmes. Ce phénomène s'ajoute à ceux de l'augmentation de la température et de l'acidification des océans conduisant à un bouleversement du fonctionnement des écosystèmes marins.

## L'eau de mer et des océans est impactée par le changement climatique

L'eau de mer et des océans subit des modifications au niveau de sa composition chimique et de ses mécanismes physiques. Ceci entraîne des modifications du cycle de vie des espèces halieutiques : changement de leur habitat, déplacement vers les eaux plus froides, interactions différentes avec leurs proies et leurs prédateurs, modification de leur métabolisme. Les pêcheries sont donc impactées par ces changements de comportement et d'aires de répartition. Il est important de rappeler que le poisson est la principale source de protéines animales pour plus d'un milliard de personnes sur notre planète.

L'acidité des océans a augmenté de 30 % en 250 ans. Les océans absorbent actuellement, par dissolution, plus de 25 % du CO<sub>2</sub> produit par l'homme. **La dissolution de CO<sub>2</sub> dans l'eau des océans entraîne une augmentation de l'acidité et une baisse de carbonates**, éléments essentiels à la fabrication de la coquille des mollusques. L'acidification des océans menace donc la production sauvage et d'élevage de l'ensemble des coquillages (mollusques à coquilles : huîtres, moules...) consommés par l'homme.

Les activités halieutiques peuvent également interférer avec le climat. Plusieurs publications suite à des travaux récents effectués en Namibie, ou au large du Chili et du Pérou (là d'où l'on sort le quart de la ressource mondiale en matière de poissons), mettent en évidence la relation qui existerait entre les activités halieutiques, en particulier la surexploitation des stocks de certains petits pélagiques



La Filière Pêche (Ifremer)

(anchois du Pérou, sardines, espèces de poissons parfois dénommées les « poissons fourrages ») et le climat. Lorsque la population de ces poissons s'effondre en raison de la surpêche et aussi du changement climatique, elle entraîne à son tour l'effondrement de celle des oiseaux des mammifères marins et des poissons en haut de la chaîne alimentaire (poissons d'espèces dites commerciales qui intéressent les pêcheurs). Ces phénomènes modifient à leur tour la qualité des chaînes trophiques du phytoplancton et du zooplancton qui à leur tour affectent la capacité de l'océan à dissoudre le gaz carbonique présent dans l'atmosphère. L'océan étant global et les populations et stocks de poissons, pour la plupart, mobiles et sujets à grandes migrations, les impacts sur certains écosystèmes régionaux ont des conséquences à terme sur tous les écosystèmes marins et leurs ressources halieutiques.

Un autre exemple de relation climat/ressources halieutiques est celui du phénomène « El Niño », dont l'intensité cette année sera comme certaines fois dans le passé de nature exceptionnelle : disparition de milliards d'oiseaux de mer, milliers de pêcheurs qui cessent leur activité et s'en vont, certaines de bateaux qui n'ont plus d'activité. Les

(1) Pr Gilles Bœuf – Conférence #ClimAcop21 du 16 juin 2015.

# PILIER I : PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT



phénomènes climatiques extrêmes ont débuté : tempêtes avec des vitesses du vent parfois de 400 km/h (Vanuatu) et des pluies au nord du Chili qui ont commencé début avril alors que normalement les précipitations sont d'environ 0,5 mm/an.

Le phénomène « El Niño » affecte toute la circulation océanique dans l'hémisphère sud mais aussi les forêts tropicales. C'est l'illustration d'une interaction permanente climat/biodiversité. Ce qui est compliqué au niveau de la science de l'halieutique dans ces régions du monde, c'est de démontrer quel est le principal moteur de changement : le climat qui change ou la surpêche. Mais les deux facteurs, en même temps, impactent forcément et grandement la ressource.

Si l'aquaculture présente de nombreux avantages en termes d'efficacité économique ou métabolique, elle n'en demeure pas moins une source de fragilisation des écosystèmes naturels par risque de contamination génétique des populations sauvages, par la pollution

aquatique générée par les effluents d'élevage et la dispersion d'intrants, et par la consommation importante de poisson sauvage sur laquelle elle s'appuie pour l'alimentation des espèces d'élevage omnivores.

D'importants efforts de recherche ont été faits ces dernières années en vue de la substitution d'aliments à base de poisson (farines, huiles) par des aliments végétaux et de la sélection génétique de variétés d'espèces aquacoles moins consommatrices d'huiles et de farines de poisson. Leurs applications et leurs effets sont significatifs dans les zones de production qui alimentent les marchés européens mais ils sont beaucoup moins dans d'autres régions du monde.

L'aquaculture produit à ce jour un peu moins de la moitié (45 %) des produits de la mer que nous consommons, au niveau mondial. Les modes de production aquacole doivent adapter leur technique à

l'évolution des conditions environnementales liées au changement climatique.

Le changement climatique impacte les fermes en milieu marin via l'acidification, et les fermes en zone continentale via l'eutrophication<sup>(2)</sup> des eaux. Ceci se traduit par des mortalités plus ou moins élevées des animaux. Le réchauffement des océans a, lui, un impact positif sur l'accroissement de la production aquacole : via son développement dans les eaux nordiques qui se réchauffent et une croissance plus rapide des individus en milieu plus chaud.

Certaines techniques de pêche ou d'aquaculture, en milieu marin comme en eau douce, sont remises en question en raison des impacts qu'elles génèrent sur l'environnement. Le chalut, utilisé en zone profonde, en est un exemple. Au contraire, d'autres pratiques anciennes ou plus récentes, disponibles ou nécessitant quelques améliorations, sont aujourd'hui reconnues comme plus respectueuses des écosystèmes. C'est le cas de la ligne ou du casier, techniques de pêche passives et particulièrement sélectives.

Les bateaux et les techniques de pêche sont adaptés à l'espèce recherchée, à son lieu de vie, à son comportement. Les engins de pêche utilisés de nos jours par les pêcheurs professionnels permettent, par leur conception, de prendre les poissons, crustacés et mollusques avec efficacité. Ces engins font l'objet de recherches afin de mettre en œuvre des méthodes de pêche plus respectueuses de l'environnement, plus sélectives par rapport aux espèces visées en limitant la capture d'espèces indésirables (prises accessoires), et plus sécurisées au niveau des conditions de travail des marins à bord.

La faible diffusion de ces techniques s'explique en partie par le coût de l'investissement financier et d'apprentissage que nécessite une conversion, notamment au sein de la pêche artisanale et de l'aquaculture. L'aspect efficacité et productivité privilégie aussi l'utilisation des gros engins de pêche pour alimenter les marchés à des prix toujours plus bas.

Face à une mobilisation récente, la nouvelle réglementation européenne (décembre 2014) permet d'encourager l'adoption de ces

(2) Excès de nutriments (ex. : nitrates) dans le milieu



pratiques par une plus grande reconnaissance, dont les produits issus de pratiques de pêche précautionneuses de l'environnement bénéficient sur le marché. Différents signes apparaissent : nouvel étiquetage indiquant la technique de pêche utilisée, l'usage de pin's pour les poissons pêchés à la ligne, etc. Mais d'importants efforts restent à faire pour la mise au point et la généralisation de signes reconnus, permettant au consommateur aujourd'hui, de distinguer véritablement et objectivement les produits aquatiques issus d'une production respectueuse de l'environnement des produits dont le coût environnemental est élevé. Il y a une nécessité d'éduquer les consommateurs à ces enjeux afin qu'ils puissent, par leur acte d'achat, agir sur la chaîne de production et promouvoir les pratiques plus durables sur toute la chaîne de distribution, du pêcheur au revendeur détaillant.

En conclusion et au niveau mondial, la pêche intensive et l'aquaculture exercent une pression croissante sur les écosystèmes marins, et le réchauffement climatique n'arrange pas les perspectives. C'est l'une des sept plaies de la crise écologique actuelle, mais celle sur laquelle on ne peut pas faire grande chose. S'adapter aux dérèglements climatiques et arrêter la surpêche ? Il conviendrait de laisser 30 % des captures à ce qui n'est pas humain pour que le système puisse réagir et s'adapter<sup>(3)</sup>.

La nouvelle Politique Commune de la Pêche (PCP) (2014-2020), instrument politique de l'Union Européenne résultant de la codécision du Conseil Européen (les Etats membres) et du Parlement Européen (les représentants élus des citoyens) est une voie vers un avenir plus responsable et durable de l'exploitation et de la gestion des ressources halieutiques européennes : baisse de la surexploitation des stocks de poissons et autres espèces, arrêt des prises de requins dans le seul but de les amputer de leurs nageoires, interdiction des rejets des poissons pêchés en mer (prises accessoires). Elle vise à encourager une activité des pêcheurs plus rentable, un étiquetage plus clair pour les consommateurs, des méthodes d'élevage de poissons de qualité tout en respectant l'environnement, et à encadrer par la réglementation

(3) Pr Gilles Bœuf – conclusions intervention à la conférence #ClimAcop21 du 16 juin 2015.

les importations de poissons, ne laissant introduire sur le marché européen que du poisson aussi sain que le nôtre.

Pour cela, une gestion responsable et durable des pêches requiert des décisions fondées sur de solides bases scientifiques et sur une gestion à long terme. Les connaissances scientifiques sur l'état des stocks s'améliorent constamment ; par exemple dans l'atlantique et les eaux adjacentes, le nombre de stocks pour lesquels les données sont insuffisantes a diminué, passant de 61 (en 2011) à 41 (en 2013) sur un total de 92 stocks faisant l'objet de TACs<sup>(4)</sup> et Quotas. La pêche peut donc être mieux adaptée à l'état des stocks. L'Union Européenne (UE) a décidé que d'ici 2020 au plus tard, tous les stocks devraient être exploités à un niveau qui leur permette de produire le rendement maximal durable (RMD) pour le long terme. Le nombre de stocks évalués comme étant pêchés au taux de RMD est passé de 11 en Atlantique Nord-Est en 2011 à 25 en 2013 mais a baissé en Méditerranée et Mer Noire de 21 à 12 dans la même période. Le rapport annuel (édition 2014) des avis du CIEM (Conseil International pour l'Exploration de la Mer) fait apparaître que sur 115 stocks présentés et étudiés 47 (41 %) ne sont pas dotés de données suffisantes pour être estimés ou définis, 38 (33 %) sont jugés exploités de façon satisfaisante et 30 (26 %) sont considérés comme étant surexploités.

Ce qu'il faut retenir :

Le poisson (le produit de la mer en général) est un produit alimentaire tout à fait particulier :

- C'est le seul aliment qui provient majoritairement d'une activité de chasse ou cueillette (prédation) dans le milieu naturel à 60 % plutôt que de culture ou d'élevage (mis à part, dans le milieu terrestre, quelques champignons et épices).
- Il constitue la principale source de protéines animales pour plus d'un milliard de personnes sur notre planète.
- Il représente 15,5 % de l'apport en protéines animales pour l'ensemble de la population du monde (7,3 milliards de personnes – août 2015).

(4) TAC : Taux Admissible de Capture

- Il est une ressource issue d'un milieu « non naturel », hostile, pour l'homme.
- Il est une ressource naturelle dite renouvelable mais pour combien de temps ? La gérer est donc une nécessité.
- Il est une ressource considérée comme un bien commun, mais qui n'est accessible qu'à certains.
- Il est la denrée alimentaire la plus échangée dans le monde dans le commerce international (devant les céréales comme le blé). 80 % du volume de poisson consommé dans le monde a fait l'objet préalablement d'échanges internationaux (sous forme congelée).
- Son prix de vente est souvent inversement proportionnel au degré de transformation qu'il a subi (le prix au kg du poisson frais est plus cher que celui de la même espèce en conserve).
- Il est un des deux produits alimentaires les plus fragiles (avec la crème « fleurette ») à conserver et à mettre en œuvre.
- Il contribue à des apports nutritionnels spécifiques.

## Objectifs

Trois importants enjeux déclinés en objectifs ont été mis en évidence collectivement dans le cadre des différents exercices d'intelligence collégiale du projet #ClimAcop21 :

- Le besoin pour le citoyen et consommateur de disposer d'indicateurs pertinents, fiables et reproductibles, de la mesure la plus objective possible de son empreinte « environnementale », dont celle « biodiversité », qu'il est susceptible d'opérer par ses choix et modes de consommation alimentaires.
- La prise en compte dans la constitution du prix de vente du poisson (ou de tout autre produit de la mer) du coût environnemental ou de « consommation de nature » que sa mise à disposition (du filet à l'assiette) a généré.
- L'étude et la mise en évidence de l'influence possible de la biodiversité aquatique marine (et continentale) sur l'évolution et la dynamique du changement climatique (boucles de rétroactions possibles),

# PILIER I : PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT

avec ses conséquences en matière de gestion durable des ressources halieutiques.

Du côté des professionnels, des initiatives se développent ces dernières années encouragées par, notamment, la Commission Européenne, les ONGs et les Fondations privées.

Dans le secteur de la pêche, on constate l'apparition de labels (éco-labels) dont l'objectif est de mettre en avant, auprès du consommateur, l'utilisation de techniques de pêche plus précautionneuses de l'environnement et des écosystèmes aquatiques. La faible diffusion de ces techniques s'explique en partie par le faible niveau d'information au sein de la profession, notamment au sein de la pêche artisanale et de l'aquaculture, et par l'investissement qu'une conversion nécessite, à la fois en termes financier et en termes d'apprentissage.

Dans le secteur de l'aquaculture, IDAqua (les indicateurs de durabilité pour l'aquaculture), apparu en 2010, est un outil original d'auto évaluation des exploitations piscicoles, basé sur un groupe d'indicateurs issus d'une réflexion collective des professionnels, des orientations de la profession pour leur activité et sur les principes du développement durable (économique, social, environnemental). Il participe à la mise en place d'une stratégie commune de développement durable spécifique de la profession piscicole française.

Le problème réside dans le fait que l'adoption de ces pratiques n'est que peu encouragée par la faible reconnaissance dont les produits bénéficient sur le marché. En effet, aucun signe reconnu par le grand public ne permet aujourd'hui au consommateur de distinguer les produits aquatiques issus d'une production respectueuse, de l'environnement des produits dont le coût environnemental est élevé.

## Nos Actions

Les actions proposées en matière d'atténuation et/ou d'adaptation au changement global, dans le domaine des ressources aquatiques, peuvent être regroupées en deux grandes catégories :

- Préservation des ressources
- Gestion durable des ressources

## Préservation des ressources

### Mieux contrôler la pêche de loisirs (i.e. récréative)

La pêche de loisir en mer rassemble plus de 2,5 millions de pratiquants en France. Activité de loisir, c'est aussi bien une tradition culturelle riche et ancienne qu'une passion sportive et « naturaliste ». La recherche halieutique ne peut pour l'instant appréhender cette activité, car elle ne fait pas l'objet de déclarations réglementées de débarquements comme le fait la pêche professionnelle. Il conviendrait de progresser sur plusieurs points : la connaissance sur l'effort de pêche et les prélèvements, une meilleure régulation de l'activité et une meilleure organisation des pêcheurs eux-mêmes.

La pêche récréative est pratiquée par des pêcheurs non professionnels. A l'échelle de l'ensemble des captures de la pêche professionnelle, les prélèvements de la pêche de loisirs sont négligeables (environ 3 %). Par contre, elle cible certaines espèces comme : le bar ou le lieu jaune.

Les principales espèces ciblées par les pêcheurs de loisir sont : les coquillages, facilement accessibles le long du littoral ; les poissons ou les crustacés à forte valeur marchande tels que le bar, le cabillaud, la daurade royale, le lieu jaune, le homard, la langouste. Les pratiques de pêche sont diverses : pêche à pied, pêche du bord, plongée, pêche embarquée. Les prélèvements de la pêche récréative sont dans certaines zones et sur certaines espèces très importants. Le nombre de pêcheurs récréatifs est estimé en France à 2,5 millions. La pêche de loisir devient ainsi un contributeur important qu'il faut prendre en compte, tant en termes d'évaluation scientifique que de gestion des pêches. Actuellement cette pêche est peu réglementée et peu suivie, alors qu'elle peut, dans certains cas, être un enjeu clé de la gestion d'une ressource en libre accès. Un système de régulation doit donc être mis en place afin d'assurer l'intégration de la pêche récréative dans le système global de gestion des pêches.

Comme indiqué plus haut, 65 % des stocks exploités dans les eaux européennes sont mal connus. Les espèces souffrant de ce déficit d'évaluation sont des espèces très importantes, autant pour les



amateurs que pour les pêcheurs professionnels pratiquant une petite pêche côtière, telles que le bar, le lieu jaune, l'araignée, le homard. Contribuer à améliorer les connaissances et la gestion de telles espèces pourrait avoir, à l'avenir, des conséquences positives sur l'ensemble de la filière halieutique.

Les actions proposées dans ce cadre auraient pour objectif d'**améliorer les connaissances sur les ressources halieutiques et le milieu**



**marin**, avec une méthode originale de science participative, consistant à valoriser les connaissances empiriques des pêcheurs en les associant à une évaluation de ces ressources et à leur gestion contrôlée et responsable.

Il conviendrait aussi, dans ce cadre, de rechercher à valoriser les savoirs et connaissances fines des acteurs de terrain (professionnels) par exemple sous la forme d'**observatoires participatifs** des effets

régionaux du changement climatique et global (incluse la biodiversité aquatique marine et continentale) comme cela est déjà exploré dans certains territoires terrestres<sup>(5)</sup>.

### **Interdire au plan européen et international le chalutage en eaux profondes**

Les eaux profondes abritent des espèces dont les caractéristiques biologiques les rendent particulièrement vulnérables à la pêche : croissance lente (certains poissons peuvent vivre 100 ans), reproduction très fragile (maturité sexuelle tardive et faible taux de fécondité). Les écosystèmes (notamment les habitats) dans lesquels vivent ces espèces sont stables depuis des dizaines de milliers d'années et leur résilience est très faible. L'absence de cartographie fine des zones sous-marines oblige les pêcheurs à travailler sans références. Les stocks de nombreuses espèces (lingue, empereur par exemple) n'ont jamais été évalués. En général les individus de ces espèces sont pêchés au moment où ils n'ont pas encore pu se reproduire.

La pêche en eaux profondes est un des facteurs de raréfaction des ressources halieutiques. 26 espèces ont déjà disparu et les plus grands spécialistes disent que ce phénomène peut s'aggraver.

Depuis les années 80, les espèces de grands fonds ont représenté une opportunité pour les pêcheurs face à la réduction des stocks des principales espèces de l'Atlantique Nord-Est. Ces espèces de grands fonds sont mal connues ; leur lente croissance les rend très vulnérables à l'exploitation par la pêche et leur exploitation a un impact sur la biodiversité et les écosystèmes marins des grands fonds quasiment inexplorés à l'heure actuelle.

Le développement de la pêche en eau profonde est inapproprié en raison de l'impact des chaluts de fond utilisés en zone profonde sur des écosystèmes extrêmement fragiles (coraux d'eau froide, espèces à maturité sexuelle tardive et croissance lente ciblées par la pêche, non rentabilité économique).

Les organismes de gestion des pêches doivent identifier les impacts de l'activité de pêche sur les écosystèmes marins et tout mettre en

œuvre pour les protéger, jusqu'à la cessation de l'activité si les dégâts ont été démontrés, ou à titre de précaution, si des mesures de conservation n'ont pas été établies pour prévenir un possible impact négatif sur les écosystèmes marins vulnérables (résolution 61/105 art. 83. de l'UE). Actuellement en Europe, la seule mesure de gestion appliquée, afin de protéger ces écosystèmes extrêmement fragiles, est la sanctuarisation de certaines aires marines, dont l'exploitation est totalement interdite.

En juillet 2014 l'Ifremer a rendu publiques des données qui prouvent qu'il existe un impact fort sur des espèces menacées d'extinction. Plusieurs dizaines de publications scientifiques internationales ont démontré les impacts négatifs de la pêche en eaux profondes, notamment du chalutage, sur la biodiversité. En outre les données de l'Ifremer montrent qu'il s'agit d'une activité économique mineure, les captures d'espèces vivantes en eaux profondes représentent 1,5 % de l'ensemble des captures de pêches de l'Union Européenne. En 2012, 12 chalutiers français (sur une flotte de 420 bateaux de plus de 24 mètres de long) pêchaient plus de 10 % de leur temps par plus de 600 mètres de fond et seulement 10 pêchaient plus de 10 % de leur temps par plus de 800 mètres de fond.

Aussi convient-il d'interdire cette pratique qui constitue un véritable fléau pour la biodiversité pour un gain économique très faible.

Toutefois, une interdiction brutale n'est pas une bonne solution, il conviendrait de prévoir des alternatives et de porter celles-ci à un niveau européen (réglementation pour renforcer la protection des écosystèmes marins et encadrer toutes les filières de pêche). Un texte en préparation soumis au Parlement Européen prévoit la notion de « gel de l'empreinte écologique » qui permettrait de faire en sorte qu'aucune zone nouvelle de chalutage en eaux profondes ne soit autorisée dans les mers européennes (ZEE).

Il conviendrait aussi d'accompagner la nouvelle réglementation avec un plan de reconversion pour les pêcheurs actuellement employés par les grandes entreprises qui affrètent les chalutiers concernés. Un dialogue avec les pêcheurs, les industriels de la transformation, les

(5) Dr Valérie Masson-Delmotte – Conférence #ClimAcop21 du 16 juin 2015.

# PILIER I : PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT

ONGs, les organisations de consommateurs et les scientifiques doit pouvoir être engagé et apporter des solutions cohérentes et efficaces.

Ces solutions pourraient être de :

- › Mettre en place un système de gouvernance des eaux internationales, actuellement non contrôlées et sujettes à la surpêche, aux actes de piraterie et au pillage des ressources naturelles.
- › Mettre en place un système de gestion efficace des pêcheries pour éviter la surpêche et les actes de pêche illégale (ou pêche INN Illicite, Non déclarée et Non réglementée).
- › Avoir une cohérence globale de gestion des pêcheries se basant sur une approche écosystémique (prise en compte de l'ensemble de l'écosystème marin).
- › Améliorer la connaissance de l'état des stocks et du milieu marin.

## Une solution (parmi d'autres) pour la gestion durable des ressources

Il y a une nécessité de sensibiliser tous les acteurs de la filière (mareyeurs, poissonniers, grossistes, professionnels de la restauration gastronomique ou collective) jusqu'au consommateur final, ainsi que les futures générations (professionnels et consommateurs), à la fragilité des ressources halieutiques et au rôle qu'ils peuvent jouer au sein de la filière (pêche et aquaculture), et ce en choisissant des espèces dont les stocks sont en bon état et pêchés avec des techniques respectueuses de l'environnement.

Cela pourrait se traduire par la construction, l'innovation et le développement de signes officiels de reconnaissance (labels, écolabels, certification de procédés ou de produits, normes...) des produits de la mer issus de techniques précautionneuses de l'environnement et à destination des consommateurs, à tous les stades de l'ensemble de la filière pêche et aquaculture. Ces signes devront être objectifs, fiables, pertinents et fondés sur des indicateurs scientifiquement reconnus par les acteurs professionnels et les pouvoirs publics chargés de la réglementation nationale et européenne. La généralisation de leur



usage donnerait au consommateur les informations nécessaires lui permettant d'orienter ses décisions d'achats, favoriserait le déploiement plus grand au niveau de la production de techniques plus respectueuses de l'environnement et permettrait de mieux soutenir économiquement les professionnels qui les mettent en œuvre.

Il s'agirait alors de valoriser une pêche responsable et de faire découvrir aux consommateurs des espèces souvent méconnues, ou jugées moins « nobles » que d'autres, mais dont les stocks ne sont pas fragilisés.

## Mise en œuvre et moyens

- › Financements publics et privés à l'échelle nationale et européenne.
- › Mobilisation de la recherche sur financements publics sur les indicateurs environnementaux et de la R&D privée sur les actions de labellisation correspondantes.
- › Education – sensibilisation du consommateur à la notion d'affichage environnemental.
- › Communication et marketing de la filière sur les produits et les labels (issus de techniques respectueuses de l'environnement).

- › Régulation par la puissance publique (gestion d'une ressource collective) et approche par filière.
- › Encouragement des partenariats professionnels – distributeurs.
- › Potentiel d'innovation important par le développement de nouvelles techniques, par exemple engins de pêche sélectifs.

## Forces et faiblesses

- › Faible représentativité des professionnels mettant en œuvre des techniques respectueuses de l'environnement (petite pêche artisanale) dans les instances représentatives des pêcheurs professionnels en France et en Europe (Conseils National des Pêches, Comités Consultatifs Régionaux de l'Union européenne, France Agri Mer, etc.).
- › Insuffisance dans la gouvernance internationale sur les ressources communes naturelles d'origine marine.
- › Existence de lobbies puissants.
- › Insuffisance de connaissance et de recherche des impacts sur la biodiversité des techniques de pêche et d'aquaculture.
- › Risque de coût final élevé pour le consommateur.
- › Difficulté d'identification et de traçabilité : qui pêche quoi, où et comment ?

## Projets

Les différents projets remontés par l'intelligence collective peuvent être classés en deux catégories :

- › **L'action directe** au niveau de la production regroupant des initiatives émanant des professionnels et qui visent la valorisation de pratiques respectueuses de l'environnement :
- › **L'action indirecte** au niveau des acteurs de la filière situés plus en aval de la production (poissonniers, grossistes, professionnels de la restauration gastronomique ou collective) et jouant un rôle de « prescripteurs » et formateurs auprès du consommateur.

## Projets d'action directe

› **Marco Polo Echanger Autrement** – Promotion de « l'It tourisme » en France (accompagnement des pêcheurs puis dégustation), forme d'activité touristique permettant la valorisation et la préservation de l'espace maritime local et la diminution de l'effort de pêche (et donc de la pression sur la ressource). Cette expérience « d'It tourisme » a déjà été développée avec succès en Italie, et les conditions sont réunies pour qu'elle puisse être répliquée en France. Mais il faut pour cela faire évoluer le cadre législatif. C'est ce que propose de faire l'association MPEA. [www.marcopolo.asso.fr](http://www.marcopolo.asso.fr)

› **Syndicat Professionnel des Pêcheurs Petits Métiers du Languedoc Roussillon** – Opération pilote de mise en valeur du poisson pêché, en utilisant des méthodes très sélectives, et qui ont peu d'impact sur l'environnement (pêche à la ligne dans un premier temps), avec traçabilité du producteur au consommateur. [spmlr.e-monsite.com](http://spmlr.e-monsite.com)

› **World Wide Fund For Nature (WWF) France et Marine Stewardship Council (MSC)** – Le projet vise à améliorer les pratiques de pêche et la gestion des stocks de poissons sur le littoral méditerranéen français et espagnol en utilisant l'outil d'évaluation et de labellisation de la pêche durable MSC. [www.wwf.fr](http://www.wwf.fr)

› **Association Ligneurs Pointe De Bretagne** – La petite pêche en France rassemble la majeure partie des navires et des emplois, et pratique une pêche à petite échelle, respectueuse des écosystèmes. Paradoxalement, cette pêche est en déclin depuis plusieurs décennies, et aucun signe distinctif ne permet au consommateur de les identifier. L'objectif de ce projet est donc de créer et de mettre en place un label officiel permettant de distinguer les produits issus de la petite pêche française. <http://pointe-de-bretagne.fr/>

› **Comité Départemental des Pêches Marines et des Elevages Marins du Finistère** – Restauration du stock de langouste rouge dans l'Ouest de la France. Espèce emblématique de la surpêche, les pêcheurs concernés sont mobilisés et ouverts à la coopération avec la recherche (Ifremer) et la communauté des ONGs. Construction d'une

gestion concertée avec recherche participative et définition commune d'une politique de pêche territoriale locale.

› **APPED – Association de Promotion du Poisson d'Etang de la Dombes** – regroupement des agri-pisciculteurs de la Dombes avec pour objectif la relance de la filière carpe de la Dombes sur 10 000 ha d'étangs. La carpe est une espèce très intéressante d'un point de vue environnemental (faible empreinte) et Dombes est un site exemplaire en aquaculture agro-écologique. Co-conception et mise en œuvre de pratiques agro-écologiques et optimisation de la transformation des produits et coproduits de la filière (économie circulaire). Diffusion des résultats en open source.

## Projets d'action indirecte :

› **SeaWeb Europe** – Opérations de promotion de l'approvisionnement en produits issus de la pêche durable en France et en Espagne dans la restauration traditionnelle :

– A destination des professionnels de la restauration privée (visites et sorties en mer avec des professionnels de la pêche artisanale, mise à disposition d'outils de promotion en restaurant, guide web et papier sur la durabilité des pêcheries, charte d'approvisionnement durable à diffuser et signer lors d'un événement, livre de recettes « durables ») ;

– A destination des lycées hôteliers (sessions d'information, concours culinaire « Olivier Roellinger » pour la préservation des ressources de la mer)

– Pour l'ensemble du secteur (site web, ambassadeurs auprès des lycées hôteliers et chefs en France et en Espagne, conférence/exposition sur la pêche durable en 2016). [www.seaweb-europe.org](http://www.seaweb-europe.org)

› **Centre de Formation des Apprentis de la Poissonnerie** – Projet de formation des apprentis poissonniers à la pêche durable et développement d'un réseau de poissonniers signataires d'une charte de bonnes pratiques, en partenariat avec SeaWeb Europe. [www.seaweb-europe.org](http://www.seaweb-europe.org)

› **Unplusbio** – Analyse dans la restauration collective des freins et leviers pour l'instauration de filières d'approvisionnement en poissons plus durables, identification des initiatives porteuses de sens et construction de nouvelles filières au travers de la formation et de l'animation de démarches territoriales.

› **Appels à projets Filières halieutiques durables** – Fondation Daniel et Nina Carasso [www.fondationcarasso.org/fr/objectifs-et-programmes](http://www.fondationcarasso.org/fr/objectifs-et-programmes)

## Nos attentes vis à vis des politiques

Parce que le milieu marin est générateur d'actions intégrées et exemplaires de la gestion d'une ressource naturelle collective et la source potentielle et importante d'innovations en matière d'adaptation et/ou d'atténuation au changement global des écosystèmes aquatiques, il faut :

› **Soutenir la recherche scientifique et technique et les professionnels du secteur** pour le développement de connaissances en matière d'**indicateurs biodiversité** sur les produits de la pêche et leur application dans l'**affichage environnemental**.

› Elaborer et développer un **programme national** de soutien et de coordination des **initiatives professionnelles et multi-acteurs** de construction et de création de **labels**, ainsi que leur diffusion en appui à la commercialisation des produits de la mer.

› Encourager les initiatives permettant d'**intégrer tous les acteurs de la filière** (économique, scientifique, politique et citoyen) dans la réflexion sur les évolutions et l'avenir de celle-ci, en tenant compte de ses contraintes environnementales, sociales et économiques.

› **Eduquer, sensibiliser, former** le citoyen sur la problématique des **ressources et du domaine marin** et le consommateur à la notion d'**affichage environnemental**.

› Accompagner les actions proposées ci-dessus avec des **instruments pertinents de fiscalité environnementale**.

**PILIER I :**  
*PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT*

**ECOSYSTÈMES FORESTIERS ET FILIÈRE  
BOIS: RÔLES DANS L'ATTÉNUATION  
DU CHANGEMENT CLIMATIQUE**



# Et si le papier était une des solutions face au dérèglement climatique ?

Les acteurs du secteur papetier (exploitants forestiers, producteurs de pâte et de papier, distributeurs) ont une forte responsabilité face aux enjeux environnementaux en général et climatiques en particulier. Cette responsabilité consiste à :

- Mettre en place des filières d'approvisionnements responsables qui :

- Garantissent la préservation des forêts naturelles, source essentielle de stockage de carbone pour la planète. Par leur processus de photosynthèse, les forêts naturelles stockent 300 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub>, soit 40 fois la quantité annuelle de CO<sub>2</sub> dues aux énergies fossiles. Leur destruction entraîne une libération massive du CO<sub>2</sub> stocké, dans l'atmosphère.

- Privilégient des productions provenant de forêts d'exploitation gérées durablement. Ces forêts, certifiées FSC ou PEFC ont une capacité de séquestration du carbone essentielle pour la planète. Les forêts certifiées garantissent également la préservation de la biodiversité et le respect des populations locales.

- Réduire leurs impacts liés aux processus industriels. La fabrication de papier, comme de tout bien de consommation, requiert des quantités d'énergie importantes. Il est donc de la responsabilité des acteurs industriels de développer des processus et de mettre en place des innovations qui sont moins émetteurs de GES\*. En 2014, la biomasse a représenté 50 % de la consommation d'énergie calorifique de l'industrie papetière, ce qui fait de l'industrie papetière, le plus important secteur industriel producteur et consommateur d'énergie « verte ».

\* Gaz à Effet de Serre



## Responsabilités et solutions apportées par Antalis et Arjowiggins en tant que leaders

Les sociétés du groupe doivent tout d'abord apporter la garantie de sanctuarisation des forêts naturelles ou des forêts à haute valeur de conservation. Ces espaces naturels, puits de carbone pour la planète doivent être absolument protégés de toute exploitation et déforestation (liés à l'agriculture, l'élevage ou l'utilisation du bois comme matière première).

A ce jour, 100 % des approvisionnements en papier d'Antalis et d'Arjowiggins en fibres sont de sources traçables et légales et garantissent ainsi la pleine préservation des forêts naturelles primaires.

Près de 75 % des approvisionnements d'Antalis au niveau mondial sont certifiés FSC ou PEFC, et près de 100 % des fibres utilisées par Arjowiggins sont recyclées ou certifiées.

La bonne gestion de ces forêts d'exploitation permet ainsi à celles-ci de pleinement jouer leur rôle de régulateur du climat.

Antalis et Arjowiggins Graphic, tous deux engagés dans des démarches de réduction de leurs émissions de CO<sub>2</sub>, sont fiers d'être partenaires officiels de la COP21, et fourniront le papier de tous les supports de communication (Antalis), et le papier A4 support des négociations (Arjowiggins Graphic en partenariat avec La Poste).

Il est également de la responsabilité des deux entreprises du groupe de favoriser l'usage du papier recyclé

Antalis comme Arjowiggins Graphic encouragent fortement la consommation de papier recyclé auprès de ses clients. Le papier recyclé offre en effet de nombreux avantages pour l'environnement : il réduit la pression sur les ressources forestières, et requiert jusqu'à 3 fois moins d'énergie et d'eau, et émet 300 kg de CO<sub>2</sub> par tonne de moins qu'un papier à fibres vierges (source Ecofolio). Antalis offre aujourd'hui la plus large gamme de produits recyclés du marché. Des produits pour toutes les utilisations et applications. Et Arjowiggins Graphic a développé l'offre la plus complète de papiers recyclés à usage graphique.

Antalis a mis en place en 2013 une nouvelle plateforme de traçabilité, Antrak, qui récolte et centralise toutes les informations relatives à la traçabilité des produits achetés en amont jusqu'à l'espèce d'arbre et le pays d'origine et permet d'offrir ainsi à ses clients toutes les garanties d'une gestion exemplaire de la chaîne d'approvisionnement.

Antalis intègre pleinement sa responsabilité de prescripteur pour une consommation de papiers plus responsables. C'est dans cet esprit qu'est née la Green Connexion qui rassemble des outils permettant aux clients de désormais pouvoir mieux choisir leurs papiers en fonction de critères environnementaux. Le Green Star System notamment, classe tous les papiers distribués par Antalis en fonction de leur niveau d'éco-responsabilité grâce à une grille allant de une à cinq étoiles. Seuls les papiers ayant à minima trois étoiles, apportant ainsi de solides garanties environnementales, sont considérés comme écoresponsables. Cette initiative s'accompagne bien entendu d'un conseil pour une consommation responsable (bon grammage, consommation raisonnée...) qui offre désormais aux clients des vraies solutions pour choisir des papiers en adéquation avec leurs besoins et respectueux de l'environnement.



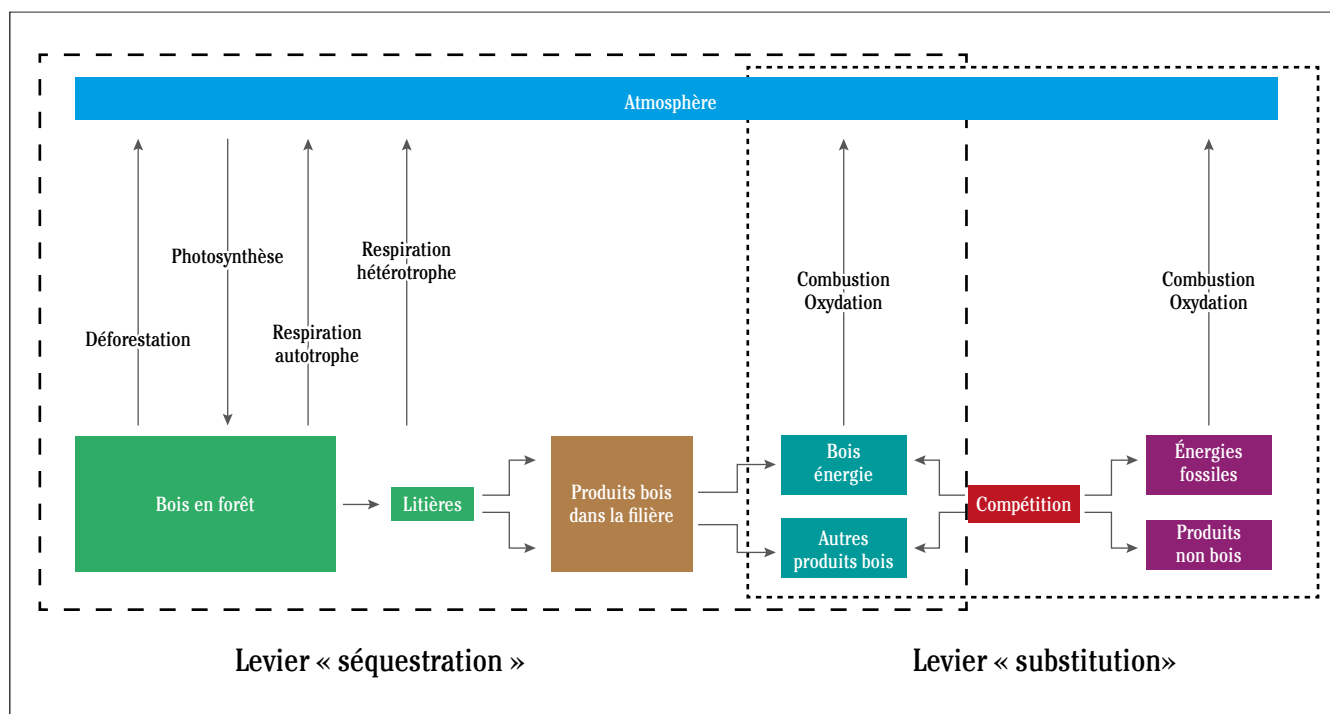
# PILIER I : PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT

## Notre analyse de la situation

La forêt atténue les effets du changement climatique de plusieurs façons. La photosynthèse permet de capter le CO<sub>2</sub> atmosphérique puis de séquestrer du carbone dans le bois, soit dans l'écosystème naturel, soit dans les matériaux à durée de vie longue et en principe plusieurs fois recyclables. L'utilisation du bois n'a pas qu'un effet de séquestration mais aussi de substitution puisqu'il peut permettre de remplacer des énergies ou matériaux d'origine fossile qui eux accélèrent au contraire l'effet de serre.

La « filière forêt-bois » recouvre tous les processus allant de la production de bois en forêt à la vente de produits du bois aux consommateurs. C'est un **écosystème naturel, industriel et territorial** complexe qui inclue la diversité des espèces d'arbres, des milieux et des propriétaires comme celle des entreprises (travaux forestiers et exploitation, scieries, industries des panneaux ou de la pâte à papier, secteurs de l'emballage, du meuble, de la charpente, de la construction bois et de l'agencement intérieur, chaufferies et centrales de cogénération, recyclage), générant des activités de production, de négoce, de recherche et d'innovation, de services divers... – (pour un exposé détaillé de ses atouts et difficultés en France, voir « La filière forêt bois » CGAAER Rapport n° 14060 janvier 2015). Ces composantes sont connectées dans des réseaux de **bio économie circulaire** en pleine évolution, à des échelles spatiales qui vont de quelques kms de rayon à la planète entière selon les produits et activités. Les échelles temporelles vont des quelques mois de la production industrielle au siècle du cycle de la croissance des arbres ou de la durée de vie de la construction. La gestion des forêts et les politiques forestières ont conduit depuis toujours à développer de fortes compétences pour **penser, décider et agir sur les temps longs**, aujourd'hui essentielles dans les problématiques du développement durable.

En dehors du stockage ou de la fourniture de carbone renouvelable, les **services écosystémiques** rendus par la forêt sont nombreux (épuration de l'eau, maintien de la biodiversité, qualité du sol, de l'air, lutte contre l'érosion, microclimat... La déforestation, outre ses effets



Les enjeux forestiers dans la lutte contre le changement climatique  
(Caurla et Delacote, Chaire économie du climat, Laboratoire d'Economie Forestière, AgroParisTech INRA)

directs sur le déstockage de carbone, engendre donc la nécessité d'installations de **restauration** ou de **substitution** pour maintenir ces autres services, qui émettent aussi des gaz à effet de serre (stations d'épuration, climatisation...) avec un impact sur le climat. Malgré un ralentissement certain, **la déforestation mondiale continue** à un rythme alarmant (13 millions d'hectares dans le monde en 2014). Ce chiffre moyen couvre une grande diversité de situations nationales, avec, par exemple, un ralentissement notable de la déforestation

brésilienne, ou encore des forêts chinoises ou européennes en nette expansion en France, les surfaces forestières et la biomasse de carbone stockée dans les forêts ne cessent d'augmenter avec 17,9 Mt C/an en France hexagonale pour la période 1984-1996.

Enfin, les interactions entre la forêt et le changement climatique se posent en termes d'**adaptation des forêts aux impacts** du réchauffement et des changements plus globaux, qui modifient la croissance



des arbres et plus généralement les potentialités des milieux, la vulnérabilité aux risques, la dynamique des espèces... Contrairement à l'agriculture, la gestion forestière est fondée sur des cycles de croissance longs à très longs (de 20 à 200 ans) qui utilisent les dynamiques naturelles d'échanges entre plante, sol et atmosphère, ce qui permet de conserver des systèmes frugaux à faible intrants. Mais elle doit innover pour s'adapter à des changements et des incertitudes sans précédents. Il est en particulier indispensable d'anticiper le renouvellement de la forêt. En effet, les changements environnementaux actuels provoqués par l'homme **sont très rapides par rapport à la résilience** des écosystèmes et il ne faut donc pas faire exagérément confiance aux capacités naturelles de la forêt à s'adapter. Ainsi, à titre d'illustration, les peuplements mélangés chêne-hêtre, qui marquent le paysage de la France hexagonale (environ cinq millions d'ha, hors montagne et pays méditerranéen) sont issus de pratiques historiques. Les forestiers ont favorisé le chêne en combattant le hêtre, essence d'ombre qui étouffe le chêne, essence de lumière. Si on laisse les dynamiques naturelles prendre le dessus, on crée rapidement des forêts beaucoup moins mélangées où le hêtre domine. Or le hêtre tolère beaucoup moins les températures chaudes que le chêne. Il y a donc tout intérêt à continuer à exercer le savoir-faire des sylviculteurs français pour maîtriser la régénération du chêne « contre » la dynamique naturelle du hêtre, sous peine de devoir faire face à des forêts certes très naturelles dans 20 ans mais complètement vulnérables dans 50 à 100 ans, par faute d'avoir anticipé le réchauffement climatique. Rien ne garantit non plus que le chêne ne sera pas affecté (par des sécheresses répétées, ou la prolifération d'insectes prédateurs favorisée par ce réchauffement) de sorte qu'il faut également que le sylviculteur ait prévu en cas de besoin des solutions d'adaptation plus radicales comme la plantation d'espèces plus adaptées, même si elles ne poussaient pas jusqu'ici dans cette région, et à cycles plus courts pour permettre une adaptation plus rapide.

Gérer les forêts dans un contexte de changement climatique pose donc des **questions complexes sans réponses globales ou simples** :

Où et pour combien de temps faut-il encourager la séquestration de plus de carbone dans les forêts en limitant leur exploitation ? Ou faut-il au contraire investir massivement pour reboiser et renouveler des forêts qui seraient sinon menacées dans 50 ans ? Comment gérer les forêts dans un contexte d'incertitude et de changement rapide ? Comment s'appuyer sur des filières forêt bois innovantes et performantes mais en même temps respectueuses de l'environnement et intégrées dans leurs territoires ? A quelles échéances temporelles et dans quelles régions du monde, le levier « substitution » qui encourage l'usage du bois est-il plus ou moins efficace que le levier « séquestration » ? Pour prendre les bonnes décisions qui demandent à coup sûr des investissements et pas seulement du laisser-faire, il faut que les experts détenteurs des connaissances et des savoir-faire forestiers soient accompagnés par une prise de conscience de la société, des politiques et des entrepreneurs de territoires.

## Objectifs

Selon le 4<sup>e</sup> rapport du GIEC : « Sur le long terme, une stratégie de gestion durable des forêts visant à maintenir ou à augmenter le stock de carbone en forêt tout en approvisionnant la filière bois (grume, fibre et énergie) à un niveau de prélèvement durable, générera les bénéfices d'atténuation maximum ». C'est cet objectif d'optimisation par la mise en œuvre d'une véritable stratégie de gestion durable des forêts en cycle long s'appuyant sur l'investissement en forêt, la sensibilisation du public et des politiques, et le développement d'une filière bois performante que nous proposons.

Comme énoncé précédemment, les solutions optimales ne peuvent se limiter à une liste d'objectifs simples du type « conserver plus de forêts naturelles » ou « récolter plus pour augmenter la part d'énergie renouvelable à base de bois ». On peut simplement énoncer quelques principes généraux :

➤ Le bois énergie doit devenir un produit de valorisation ultime (de fin de vie), provenant des travaux sylvicoles dans les jeunes forêts, de résidus d'exploitation ou de connexes de la transformation en

matériaux, ou du dernier recyclage. L'optimum doit **privilégier les usages du bois « en cascade »** (« use the best, burn the rest »), ce qui demande alors de mettre en place des innovations coordonnées dans tout l'écosystème industriel et territorial pour éviter les aberrations : **savoir organiser la logistique des transports et du recyclage, réfléchir le dimensionnement des unités de production et l'innovation** dans les chaînes de transformation en prenant en compte les réalités économiques comme les réalités de la ressource forestière locale...

➤ L'investissement dans le **renouvellement des forêts** (plantation) est indispensable pour anticiper les impacts du réchauffement rapide. Il n'est pas facile à mettre en œuvre car ses effets ne se font pas sentir avant plusieurs décennies. Ainsi en France hexagonale, à horizon de 20 ans, il est possible qu'une politique de séquestration massive dans des forêts mûres vieillissantes soit payante, mais on risque fort de le payer très cher à horizon de 50 ans. Actuellement, le faible niveau d'investissement en forêt en France hexagonale est alarmant.

➤ La gestion durable des forêts doit continuer à s'appuyer sur le **principe de leur multifonctionnalité encadré par la loi**, et sur le **savoir-faire d'experts de la foresterie** mais elle doit aussi s'ouvrir à l'ensemble des problématiques territoriales et de politiques publiques. Dans un monde de communication et de groupes de pression, **la société doit s'approprier les problèmes forestiers** dans toute leur complexité, pour engager les politiques et entrepreneurs de territoires dans des **projets forestiers ambitieux et financés**. On doit pour cela savoir **utiliser la fonction récréative** des forêts de plus en plus prisée des citoyens pour communiquer sur la complexité des problèmes et l'intérêt environnemental et économique des autres fonctions, notamment celle de **production de bois, écomatériau et énergie renouvelable**. Les projets doivent être mis en œuvre **par des acteurs du territoire – paysans, artisans, industriels, éducateurs, opérateurs touristiques ou culturels, services divers et élus – en synergie avec les propriétaires fonciers**.

# PILIER I : PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT

## Nos Actions

Il existe

► d'une part, des **projets de territoire**, avec leurs acteurs – forestiers, artisans et industriels ainsi que l'ensemble des utilisateurs du milieu forestier, dont les acteurs touristiques, les éducateurs, les promeneurs...

► d'autre part, des **politiques nationales, européennes et internationales coordonnées de bio économie et d'information du citoyen**, fondées sur la **production, l'analyse et la diffusion d'informations** complexes sur les bilans carbone et plus généralement les bilans économiques et environnementaux de la filière forêt-bois dans les territoires.

L'intensification des prélèvements et du stockage de carbone dans une forêt gérée de façon multifonctionnelle et incluse dans une chaîne de valeur amènera à créer des emplois durables par intensification d'activités existantes et développement d'activités innovantes.

## Mise en œuvre

Il s'agit d'innover profondément dans un secteur traditionnel :

► Mettre en place une **diversité d'itinéraires sylvicoles** permettant d'adapter les forêts au changement climatique sans raccourcir les cycles au-delà de 30 à 50 ans ce qui permet de rester sur des systèmes frugaux à faible consommation d'intrants. Il faudra notamment planter des essences ou des variétés adaptées aux conditions climatiques de la fin du XXI<sup>e</sup> siècle. Ces itinéraires permettront aussi le reboisement ou le boisement de terres non traditionnellement forestières et sensibles (friches agricoles ou sols pollués, haies, corridors, brise-vent, pentes, bandes enherbées, agroforesterie...). Ils augmenteront la production de bois, en intensifiant les prélèvements (raccourcissement raisonnable des âges d'exploitabilité, baisse maîtrisée des diamètres d'exploitabilité), permettant ainsi de substituer des produits consommateurs en énergie ou en carbone fossile.

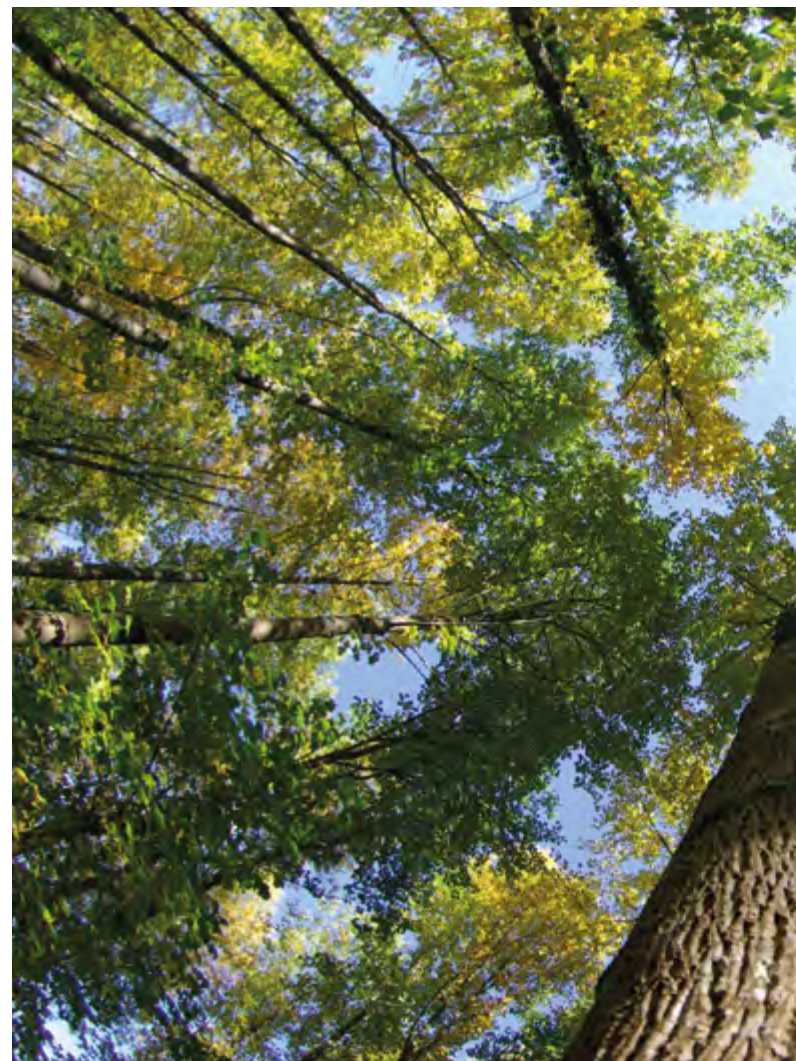
► Développer une économie plus compétitive et une **filière forêt-bois plus efficace** pour la gestion du carbone (en forêt et dans les

produits), en améliorant le suivi de l'état des forêts (à des échelles plus fines et des indicateurs plus performants dans la continuité de l'évolution des rapports européens sur la gestion durable des forêts) et l'évaluation de la chaîne de valeur et des impacts environnementaux, en innovant dans les procédés de transformation dont ceux qui produisent l'énergie à partir de la biomasse, la logistique de transport et conditionnement, les usages et produits finaux (augmentation du bois dans la construction, de la chimie verte issue de la forêt), le recyclage, les pratiques commerciales, la gouvernance.

► Le système global vise alors l'optimisation du stockage du carbone en forêt (mise en place d'itinéraires « carbone + »), des compromis entre stockage du carbone et d'autres services écosystémiques, des effets de substitution de matériaux et molécules à faibles impacts environnementaux et d'énergies renouvelables issues du bois. Pour le piloter et l'évaluer efficacement, il est indispensable de **renforcer les systèmes d'informations territoriaux, nationaux et internationaux** sur l'ensemble des composantes naturelles et socio-économiques connectées.

## Moyens

► Les **itinéraires sylvicoles** sont basés sur des données écologiques (sol, climat, végétation...) et dendrométriques relevées de façon dynamique dans le temps, et sur des systèmes d'aide à la décision pour la planification des interventions. Tout cela demande des innovations en terme de **matériel génétique adapté, de technologies et de machines** (pour préparer le sol, récolter, évaluer la production et le potentiel du milieu), de **modèles de simulation** appuyés sur des **réseaux d'expérimentations et d'observations** de long terme connectés au niveau européen et international. Contrairement peut être à ce que laissent entendre certains cadres normatifs de sylviculture ou d'aménagement forestier, il n'y a jamais d'optimum unique et certain. La décision doit pouvoir se concerter à partir d'une diversité de possibles et d'une vision partagée – l'itinéraire choisi prend-il bien en considération les besoins futurs de tous les usagers ? –. On doit pouvoir raisonner des compromis entre la préférence « forestière »





qui va plutôt vers des gros bois feuillus, alors que la « voix de l'industrie » actuelle se porte vers des bois petits ou moyens, de préférence résineux. Dans les pays du Sud, une question va être de choisir entre des plantations industrielles compétitives sur de grands marchés de masse, ou une agroforesterie pour le maintien d'une pluriactivité paysanne. Même si apparemment extrêmes et opposés, ces choix (feuillus ou résineux, plantation paysanne ou industrielle) peuvent *a priori* parfaitement répondre à des enjeux de développement durable, et se compléter dans l'espace.

➤ **L'adhésion des propriétaires forestiers** est renforcée par une animation raisonnée par une critique de l'organisation actuelle des relations et des rôles, et par la mise en place d'un nouveau système d'acteurs et l'établissement d'un partenariat public-privé différent. Elle s'appuie sur l'expertise écologique et sylvicole mais aussi sur la connaissance des comportements psycho-sociologiques et des contextes juridiques et économiques. La gestion forestière doit innover, comme par exemple recourir à l'économie participative qui permet d'impliquer de nombreux citoyens dans le financement d'un projet. La réussite d'un projet dépend fortement de la décision du propriétaire qui reste maître chez lui et qu'il faut réussir à intégrer au système territorial. La problématique de l'implication du décideur foncier dans un projet collectif impliquant des investissements n'est guère différente entre les pays du Nord et du Sud même si les contextes politiques et économiques sont très opposés (entre des domaines forestiers stables ou menacés, des États plus ou moins présents, des capacités d'investissement plus ou moins grandes). Dans tous les cas, la solidarité de filière et de territoire est nécessaire, pour permettre le développement d'une activité forestière durable, basée sur une économie positive et circulaire et en même temps compétitive, où chacun peut se concentrer sur la valeur ajoutée produite par son métier sans logique purement spéculative ou de revenu à court terme. Elle nécessite de **mieux penser la gouvernance globale et l'implication des acteurs clés au cœur de la logistique de transport et de production**. On pense, pour l'heure, aux communautés rurales des pays du sud, aux ONG de développement durable, à l'Office National des Forêts dans les lieux de forte présence de la

forêt publique en France, aux coopératives forestières, aux acteurs de la première transformation – scierie, industrie papetière... –, aux acteurs des marchés finaux – construction, énergie-, et des systèmes de recyclage. Il y a sans aucun doute d'autres acteurs à attirer en permettant une meilleure ouverture de la filière à d'autres façons de penser et d'agir pour produire ou conserver, sans pour autant perdre les savoir-faire traditionnels. Ces développements sont source d'emplois qualifiés attachés au territoire.

➤ **L'existence de systèmes d'information territoriaux** organisés aux niveaux nationaux et internationaux, de pôles de formation, de R & D et d'innovation utilisant le développement du numérique et de l'accès illimité à l'information stimule l'adhésion de ces nouveaux acteurs (industries de la biomasse et de l'énergie, investisseurs, acteurs du tourisme et de l'éducation, médiateurs socio-culturels et scientifiques pour l'acceptation de l'innovation et l'appropriation des projets par le territoire, nouveaux métiers de services et d'ingénierie territoriale pour le suivi et l'évaluation, pour la recherche d'investisseurs...) aux filières traditionnelles spécifiques et dynamiques (sélectionneurs, pépiniéristes, entreprises de travaux et d'exploitation forestière, industries du bois). Mettre en place des **systèmes d'information interactifs et propres aux utilisateurs**, régulièrement actualisés car établis sur de bonnes échelles de temps et d'espace, regroupant les données relatives aux **stocks et flux de matière, d'énergie et de valeur** sur la forêt et la filière forêt bois, est indispensable pour s'imposer vis-à-vis de la succession des études ponctuelles et des rapports, et attirer des entrepreneurs sur des projets durables.

➤ **Une recherche et une formation professionnelle connectées à la R&D et à l'innovation** dans une chaîne territoriale permet la diffusion rapide des connaissances et outils aux utilisateurs.

➤ **L'amélioration du recyclage**, le développement du **bois dans la construction**, de la **bio-raffinerie** (cf. site de Tartas dans les Landes) ou de la **chimie** (cf. projet le bois santé de la start-up HarmonicPharma en relation avec le site de Golbey en Lorraine) justifie – en la soutenant – la bio-économie du bois. La prochaine

# PILIER I : PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT

décennie porte une forte demande pour remplacer les dérivés des hydrocarbures fossiles par des produits issus du foncier sans concurrence avec l'alimentaire, donc à partir du bois issu des forêts.

› **Le développement du marché du carbone** (marché volontaire ou taxe) avec des prix attractifs serait un plus appréciable.

## Forces et faiblesses

› Les forces sont incontestablement liées à la **demande actuelle de la société, en systèmes de production agro-écologiques, en produits bois de substitution aux énergies et matériaux fossiles, et en forêts et arbres gérés durablement** pour leurs diverses fonctions, dont l'accueil d'un public citoyen et demandeur de nature, sensible aux différents services offerts par les forêts. Si on ajoute le fait que les sciences et technologies comme l'économie des systèmes forestiers ont développé **depuis des siècles les connaissances et compétences qui permettent de gérer durablement** le patrimoine foncier et satisfaire ces demandes, et qu'elles s'accordent sur le rôle clé des forêts (un tiers des terres émergées du monde et un tiers du territoire français) dans le développement durable de la planète, on peut se dire qu'il ne reste plus qu'à trouver la bonne organisation pour donner à la forêt la place qu'elle mérite dans nos sociétés, éviter la déforestation mondiale et mieux mettre en valeur les patrimoines nationaux et territoriaux, avec peut-être, comme conséquence à terme, un effacement des frontières entre agriculture, ville et forêt, et entre acteurs de la production de bois et de la conservation de la nature.

› **Les risques et incertitudes sur la croissance des forêts** que ce soit du fait d'aléas comme incendies, tempêtes, pathologies..., de modification de la gestion ou encore de changements d'usage des terres et sur la **bio-économie du bois** (du fait de la concurrence internationale, de la faible cohérence des marchés, de l'absence de solidarité de filière, de la concurrence des autres produits de substitution) sont une faiblesse certaine, mais dans le contexte actuel ils constituent aussi une **force pour stimuler l'innovation et les capacités d'adaptation**. Les territoires du Sud nous offrent quantité

d'exemples de projets forestiers réussis et durables lorsqu'ils ont été réalisés en concertation avec les populations et les acteurs du territoire, et qu'ils ont réussi à mobiliser à l'extérieur l'investissement nécessaire.

› **Le morcellement de la propriété, l'absence du propriétaire sur le territoire** et son aversion à la plantation et à la mise en œuvre de travaux en forêt, ajouté aux temps longs de retour sur investissement sont des faiblesses reconnues mais il n'est sans doute pas difficile de mieux toucher le citoyen propriétaire « amateur » via les médias pour réussir le lien entre la forêt « espace naturel » et l'utilisation de l'éco-matériau bois réputé techniquement fiable et beau (même si un peu cher), pour faire accepter l'image du chantier en forêt et de l'industrie forestière durable et utile au territoire, **pour construire le projet collectif ambitieux sur la forêt**. Le lien entre forêt et agriculture pour une « agroforesterie » qui ne soit pas que l'association d'arbres dans quelques cultures, mais plus globalement l'insertion généralisée des forêts dans la façon de conduire le développement du territoire rural avec tous ses acteurs, est un levier à développer, de même que le lien entre le système forêt-bois et toutes sortes de projets – industriels, artisanaux, culturels, touristiques, éducatifs... – du territoire.

› La difficulté à adapter, en temps réel, la ressource qui se gère sur des décennies avec les besoins de l'industrie, est souvent annoncée comme une réalité rédhitoire pour justifier l'absence de lien entre gestion forestière et bio économie du bois. Ce frein peut être levé par la **prospectivité du projet de territoire**. Il convient d'abord d'oser imaginer les usages des bois actuellement en forêt et mal valorisés, par exemple la diversité des qualités de bois feuillus, et pour cela investir dans un **marketing complet** associant la demande (locale et étrangère) et l'offre concurrentielle, les débouchés potentiels et une production adaptée, et enfin l'organisation de la chaîne logistique avec tri en différentes qualités de produits tout au long de cette chaîne. La France avec sa forêt diversifiée – 16 millions d'hectares dans l'hexagone et 9 millions outre-mer essentiellement en Guyane – doit montrer l'exemple au reste de l'Europe voire du monde. Il

convient ensuite de converger vers une vision partagée du futur, compromis complexe entre les visions des sylviculteurs, des industriels du bois, ou des conservateurs de la nature. Pour que la société et les politiques qui la représentent puissent exercer leur droit d'arbitrage, il convient de lui donner les moyens de décider en mettant en place des systèmes d'information, et pour cela lever, par exemple, la difficulté à rassembler et diffuser en continu des données économiques fiables sur les coûts et les prix.

› Le développement durable de la filière forêt-bois se heurte en France comme dans d'autres pays aux faibles capacités d'**investissement et d'innovation technologique et commerciale de la transformation du bois**, notamment du fait d'une faible valeur ajoutée dans l'industrie lourde de première transformation. De plus, la concurrence très compétitive de certains matériaux bois importés opposés aux prix de vente élevés de certaines grumes à l'export, peuvent tuer la transformation locale au profit d'activités de pure spéculation et de négoce. Enfin, les acteurs de la filière bois françaises dénoncent régulièrement le **faible investissement public en faveur des matériaux bois** opposé au **soutien jugé irraisonné au développement du bois énergie** qui représente une faible valorisation et qui déséquilibre la filière dans son ensemble, ainsi que les **contraintes réglementaires environnementales** trop rigides... Néanmoins, au-delà de ces tendances moyennes, **l'existence d'entrepreneurs innovants et la volonté sans précédent des pouvoirs publics** conduisent à rester optimiste : le secteur forestier n'a pas plus de contraintes ni de faiblesses que d'autres, et les solutions existent.

## Projets

Les fiches projets proposées par les ingénieurs du vivant dans la démarche #ClimAcop21 illustrent les actions actuellement en place, **tant au niveau international, autour des projets REDD+<sup>(1)</sup> et autres actions de reforestation ou d'agroforesterie dans les pays du Sud, que national autour des projets de territoire** (projets « pin

(1) [www.iisd.org/climate/land\\_use/redd/about\\_fr.aspx](http://www.iisd.org/climate/land_use/redd/about_fr.aspx)

maritime du futur » en Aquitaine ou « terres de hêtre » en Lorraine, multitude de projets dans le Jura, la Bretagne, la Bourgogne, l'Auvergne, la Guyane Française, les régions méditerranéennes... sur le développement raisonné du bois énergie, l'usage des feuillus dans la construction, le développement de l'usage du bois local...)

Plus spécifiquement, trois fiches projet portent sur la mise en place de plantations d'arbres dans les pays du Sud où l'investissement est difficile, en raisonnant l'intégration de ces projets dans le système territorial local : ainsi le projet des **Laboratoires Pierre Fabre à Madagascar** propose une action de reforestation pour compenser l'impact des activités de récolte de végétaux à des fins pharmaceutiques, les projets **@TheTreeHub #Reforestation et agroforesterie au Mexique**, et **@Makala Renouvelable à Kinshasa** fédèrent des acteurs locaux pour adapter leurs modes de production agricoles aux enjeux du changement climatique et de leur propre développement.

Les autres fiches projets montrent des initiatives pour développer les capacités d'innovation et d'adaptation de la filière forêt-bois en France : le projet **@Avenirforêt** veut organiser le regroupement de propriétaires pour l'achat et la gestion collective de forêts autour d'une sylviculture, dite « proche de la nature », propre à assurer des revenus réguliers. Le projet « **la chaîne du chêne** » du **GDR en Sciences du Bois** cherche à impliquer les capacités d'une recherche pluridisciplinaire dans un projet de territoire ambitieux autour d'une ressource traditionnelle aujourd'hui mal valorisée, mêlant le développement d'une chaîne de transformation innovante pour la construction bois avec un projet culturel et touristique. Enfin, le projet **@Greenflex** développe une démarche de conseil et d'évaluation pour augmenter les capacités du sol à produire de la biomasse dans une démarche territoriale globale de réduction des gaz à effets de serre.

## NOS ATTENTES VIS-À-VIS DES POLITIQUES

Pour soutenir les initiatives précédemment citées, les politiques sont attendus pour :

- le soutien à l'innovation et aux projets de territoire dans des **démarches intégrées allant de la production de connaissances et de savoir-faire jusqu'à l'entrepreneuriat**. La recherche et développement doivent être encouragés de même que **le lien entre la recherche, la formation et l'action** (favoriser les passerelles entre techniciens et ingénieurs, les ingénieurs docteurs, les projets de médiation scientifique dans les lycées professionnels, l'apprentissage à tous les niveaux de formation, le retour à la formation et à la recherche après la pratique, la prise de risque dans l'entrepreneuriat forestier). Il faut **éviter l'érosion des compétences et des savoirs traditionnels** dans les formations professionnelles et l'enseignement supérieur comme dans les entreprises industrielles et artisanales. Il est en même temps nécessaire **d'amener de nouveaux investisseurs, de nouvelles technologies et de nouveaux modes d'organisation économique et industrielle** au contact des secteurs traditionnels de la forêt et du bois, notamment pour garantir l'efficacité de la chaîne logistique de transformation, de transport et de distribution.
- **des mesures coordonnées entre politiques du climat, de l'énergie et des transports, du développement industriel, de l'agriculture et de la forêt**, en lien avec les projets de territoire. Cela doit notamment inclure le **soutien à un marketing global de la production durable de produits bois** pour impliquer le citoyen et la société dans son ensemble au projet forestier, et pour **intégrer la gestion des forêts périurbaines** fortement fréquentées par les citoyens, dans la communication d'un projet ambitieux de renouvellement des forêts et de bio économie basée sur la forêt. On doit pouvoir **coordonner les actions de reforestation dans les pays du Sud avec une meilleure valorisation de nos forêts françaises**, tant dans le domaine de la communication que dans la chaîne de valeur. Enfin, il ne faut pas exclure **les visions et prise de risque du très long terme**, en acceptant par exemple de perdre sur le bilan carbone des forêts pour les 10 ans à venir en investissant fortement dans leur renouvellement pour gagner dans les 50 ans qui suivent grâce à une meilleure adaptation au climat et à l'effet substitution.
- le soutien au développement de **systèmes d'information territoriale performants**. Autour et au-delà de l'inventaire forestier national, des statistiques nationales et européennes sur les filières bois, et du suivi de la déforestation mondiale qu'il faut continuer de soutenir et d'améliorer, on doit créer des **services d'évaluation des ressources régionales et d'informations économiques** (sur les flux de matière, les prix et les coûts) et sociologiques (sur les comportements et les marchés) actualisées et transparentes, avec des systèmes qui puissent **profiter des apports du numérique** et en même temps garantir la **fiabilité d'une information publique**, pour éviter la multiplication des études et des rapports. Ces systèmes doivent permettre l'agrégation et l'adaptation pertinente des informations à différentes échelles spatiales (du territoire au pays puis au continent), elles-mêmes établies de façon interactive avec les utilisateurs qui deviennent ainsi producteurs d'informations. Au-delà de l'observation de l'existant, ces systèmes doivent aussi être articulés avec des outils d'analyse et de simulation pour la prospective incluant l'analyse des incertitudes. Les décideurs et entrepreneurs doivent pouvoir analyser les conditions de succès et les impacts en chaîne de différents scénarios pour éviter les fausses bonnes idées (par exemple, le subventionnement massif de centrales de production d'énergie à base de biomasse bois aujourd'hui fortement controversé) et prendre des risques raisonnés.

**PILIER I :**  
*PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT*

# SYSTÈMES AGRICOLES ET CHANGEMENT GLOBAL



Pour que les gens  
n'aient plus faim,  
il faut que les plantes  
aient moins soif.

the  
good  
growth  
plan\*

L'agriculture utilise déjà 70 % de l'eau douce disponible dans le monde et de nombreux pays sont confrontés à de graves pénuries. Alors que la population mondiale augmente et que le régime des précipitations change, nous devons tirer le meilleur parti de cette précieuse ressource. Leader mondial du secteur de l'agriculture, Syngenta aide les producteurs à augmenter leurs rendements tout en économisant l'eau. Dans le cadre du Good Growth Plan (Plan de croissance responsable), nous nous engageons à augmenter de 20 % le rendement moyen des principales cultures mondiales sans utiliser plus d'eau, de terre ou d'énergie. Pour ce faire, nous allons travailler avec les producteurs, les gouvernements, les ONG et tous ceux qui partagent notre vision. Suivez l'évolution de notre initiative sur [www.goodgrowthplan.com](http://www.goodgrowthplan.com)

\*le plan de croissance responsable

© 2015 Syngenta AG, Bâle, Suisse. Tous droits réservés.  
SYNGENTA et THE GOOD GROWTH PLAN sont des marques  
déposées du groupe Syngenta. [www.syngenta.com](http://www.syngenta.com)

PUBLI-RÉDACTIONNEL

syngenta

# PILIER I : PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT

## Introduction

« Les incidences du changement climatique réduisent déjà le rendement des cultures dans certaines régions du monde »

Le 31 mars 2014, Jean-François Soussana, Directeur scientifique environnement de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA), et coauteur du deuxième volet du dernier rapport du GIEC, affirmait dans un article pour LE MONDE :

« Au niveau mondial, le rendement du blé a perdu un peu plus de 5 % entre 1980 et 2010 par rapport à un climat qui n'aurait pas été perturbé. Et pour ce qui est de l'avenir, nous avons désormais un certain nombre d'études qui soulignent la sensibilité des grandes cultures (riz, maïs, blé, etc.) à des températures diurnes de l'ordre de 30 °C... Un certain nombre d'infections fongiques ou de pathologies véhiculées par des insectes vont se renforcer sur les cultures, en particulier en Europe » [...] « Par exemple, dans certaines régions d'Europe, la perte de production de blé pourrait, sans mesures d'adaptation, atteindre 20 % d'ici à 2030. »

La production agricole souffre du changement climatique et menace de continuer à perdre en qualité et en quantité. Changeons de point de vue : l'agriculture est également une des principales causes du changement climatique. Les émissions de GES issues de l'agriculture représentaient environ 10 à 12 % des émissions d'origine humaine en 2010. En France, on lui attribue plus de 20 % des émissions (chiffre variable selon le mode de calcul).

## L'agriculture à la fois subit et contribue au changement climatique

Si l'agriculture est directement assez peu concernée par les politiques climatiques (non soumis au régime des quotas carbone), les objectifs de réduction des émissions de GES de la France concernent pourtant l'ensemble des secteurs.

Par ailleurs, l'agriculture est visée par un ensemble de réglementations environnementales qui ont un impact positif sur le climat (par exemple la directive nitrates). L'agriculture française présente aussi

l'opportunité de pouvoir générer des crédits carbone à travers des « projets domestiques ».

Plus globalement, l'agriculture évolue, à l'échelle mondiale, dans un contexte de forte compétitivité entre grands bassins de production et besoins alimentaires croissants dus à la hausse de la démographie ainsi qu'à celle du niveau de vie des populations dans les régions en développement mais doit aussi faire face, à l'échelle nationale, à de nouvelles attentes sociales (consommer local...), de nouvelles pratiques qui s'inscrivent dans un mouvement plus large d'ajustement ou de réorientation de l'intervention publique face aux défis alimentaire, environnemental et énergétique, social et territorial.

## Les enjeux des systèmes d'agricultures durables

### Agriculture et conséquences du dérèglement climatique

Les conséquences du changement climatique sur la production agricole vont bien au-delà de la seule diminution des rendements des céréales. Voici les principaux signaux d'alarme tirés par le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) dans son 5<sup>e</sup> rapport publié en 2014.

**Sécurité alimentaire :** le changement climatique peut affaiblir considérablement les écosystèmes terrestres et les services essentiels que la production agricole assure aux populations. Les processus naturels de recyclage des éléments nutritifs, décomposition des déchets et dispersion des semences en seront affectés.

**Sécurité de l'eau :** l'évolution des régimes de précipitation ainsi que la fonte des glaces modifient les systèmes hydrologiques et menacent donc les ressources en eau et leur qualité. La réduction des ressources d'eau renouvelable pourrait atteindre au moins 20 % par degré de réchauffement.

**Volatilité des prix :** on observe que des conditions climatiques extrêmes ont été à l'origine d'une augmentation des prix des céréales

(jusqu'à 55 % pour le maïs). Cette tendance renforce l'incertitude, augmente potentiellement les coûts de production et entrave l'accès aux matières premières. A long terme, on peut supposer qu'elle aura comme effet d'accentuer la spéculation boursière et la précarité des populations pauvres qui se situent en grande majorité dans les zones les plus sensibles aux changements climatiques.

**Qualité des aliments :** le contenu en protéines du blé, du riz, de l'orge ou des pommes de terre sera réduit de 10 % à 14 % s'ils sont cultivés dans des concentrations de CO<sub>2</sub> élevés.

**Parasites et maladies :** certaines éruptions de maladies sont attribuées au changement climatique qui entraverait la régulation naturelle des parasites tout en augmentant leur diversité.

**Élevage :** le stress thermique aura des répercussions nuisibles sur l'élevage, et notamment sur les races élevées pour de hauts rendements.

**Main d'œuvre :** le risque d'observer une baisse de productivité de la main d'œuvre est élevé, notamment en raison du stress thermique et des maladies à transmission vectorielle.

**Chaîne d'approvisionnement :** toute la chaîne de production est menacée : production, transport, réfrigération, traitement et distribution.

### Agriculture et évolution des espaces ruraux

Le **remembrement** qui a eu lieu en France des années 1950 aux années 1980 a consisté à supprimer de nombreuses haies qui séparaient les parcelles agricoles afin de regrouper les terrains et faciliter la mécanisation. Les paysages des campagnes notamment dans le Nord et la région Centre de la France en ont été profondément transformés et sont depuis dominés par de grands espaces de cultures céréalières qui ont remplacé l'assolement traditionnel des formes de polyculture-élevage. Le remembrement a donc favorisé l'**augmentation des rendements** et par suite le **revenu des agriculteurs** mais s'est souvent accompagné d'une utilisation accrue d'eau, d'engrais,



de produits phytosanitaires et de carburants, facteurs de pollution (de l'eau, de l'air, du sol) et de réduction de la résilience des écosystèmes.

De manière générale, la simplification des assolements et des espaces agricoles les rend plus vulnérables aux aléas climatiques et accentue leur gravité à l'échelle de l'exploitation comme à l'échelle régionale.

En particulier, un sol nu devient un danger avec un climat aux précipitations brutales : érosion et **perte du sol arable** sur les pentes, **inondation des plaines et des villages, destruction des ouvrages d'art** à l'intérieur des terres et sur le littoral côtier, **accentuation de l'impact** sur l'environnement des périodes de sécheresse.

## Agriculture et gestion des problèmes socio-économiques

Nous comprenons aujourd'hui que l'agriculture ne peut répondre au défi de l'alimentation durable en restant isolée des autres enjeux du territoire. Au contraire, replacer l'agriculture au cœur de cette dynamique de développement durable à l'échelle locale et nationale nous oblige notamment à confronter notre système socio-économique, basé sur la consommation des ressources, au fonctionnement de la nature basé sur les cycles des écosystèmes. L'agriculture possède à l'évidence une grande valeur ajoutée qui ne provient pas seulement de sa production.

### Dynamisme économique

L'industrialisation s'est accompagnée d'une spécialisation des régions : la Bretagne a été redynamisée par l'implantation de l'élevage bovin laitier et porcin, le sud-ouest s'est tourné vers la culture du maïs, la région parisienne s'est spécialisée dans les cultures céréalières, etc... Parallèlement, les régions les plus reculées et difficiles à exploiter en particulier les régions de montagne ont été les premières victimes de l'exode rural lié à la baisse de l'activité agricole amplifiée par l'arrivée de produits à faible prix en provenance de régions de France ou d'autres pays.

### Dynamisme social et culturel

Cette perte de dynamisme économique s'est accompagnée d'une chute du dynamisme social et culturel des campagnes touchées. L'abandon de l'activité agricole a entraîné la perte d'un patrimoine non seulement historique et culturel (églises, villages, langues, traditions, etc...) mais aussi technique et naturel. En effet, la nature de ces régions était modelée par les techniques agricoles développées par les paysans depuis des générations. La disparition de ces savoir-faire ancrés dans leurs relations à la dynamique de la nature est une perte. Comment imaginer un système d'exploitation durable s'il ne se base pas en partie sur des capacités de gestion accumulées depuis des siècles ? En plus d'avoir fait leurs preuves, ces techniques sont souvent des solutions simples à mettre en œuvre même si elles reposent sur des processus complexes de la nature. Avec elles, se perd aussi une diversité génétique locale par la disparition des espèces et des races qu'elles permettaient autrefois de cultiver et d'élever. Néanmoins de nombreux agriculteurs et éleveurs ont appris à combiner le moderne et le traditionnel. Cela constitue une démarche intéressante pour répondre aux enjeux territoriaux de demain.

Mais rien n'est inéluctable. Cette tendance à la désertification des campagnes pourrait en effet ralentir, voire s'inverser, avec la prise de conscience du rôle clé du monde rural dans les enjeux démographiques et même politiques de la planète : nombreux sont les acteurs à s'accorder désormais sur le fait que l'agriculture constitue, à l'échelle mondiale, un énorme vivier d'emplois, pour les jeunes notamment, permettant en outre de « nourrir les villes » et d'améliorer la sécurité alimentaire régionale.

### Objectifs

*« Le potentiel de réduction des émissions de GES issues de l'agriculture grâce à de nouveaux modes de consommation pourrait être considérablement plus élevé que celui obtenu avec des solutions d'atténuation technique »*

L'agriculture est un secteur avec un fort potentiel de création de valeurs ajoutées : source de biodiversité, de protection des sols, de l'eau et de l'atmosphère, source d'emplois, de santé, de diversité culturelle et technique... Comment transformer ce potentiel en réalités ?

## Nourrir les hommes en quantité suffisante avec des produits sains et de qualité

- Assurer leur sécurité alimentaire par une production durable qui recapitalise un potentiel de production au cœur des parcelles, sans recourir à l'exploitation de nouvelles surfaces
- Faciliter la conversion et la viabilité des exploitations qui souhaitent implanter un système type agro écologie, agroforesterie, agriculture écologiquement intensive, agriculture bio...
- Favoriser les techniques de culture durables et responsables et optimiser le recours aux ressources du milieu
- Orienter la recherche vers le travail de résilience des systèmes agricoles, que ce soit au niveau des connaissances théoriques des interactions climat-écosystèmes ou à la mise en place de techniques d'adaptation et d'atténuation.

## Réintégrer l'agriculture dans la dynamique des territoires

- Promouvoir des filières agro-alimentaires territorialisées, la commercialisation des produits à forte valeur ajoutée (comme les spécialités régionales).
- Faciliter la consommation de produits locaux, de saison et de qualité pour les populations.
- Valoriser les approches territoriales agriculture/élevage/aquaculture/forêt/océan/sols/foncier pour mobiliser les différents leviers de manière coordonnée et améliorer l'usage des ressources naturelles et la gestion des déchets.

# PILIER I : PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT

## Favoriser la collaboration et la mutualisation, l'échange vertical et horizontal des savoirs académiques et non académiques afin de préparer les évolutions climat-économie

- Identifier les freins et les conflits internes des secteurs et filières. Nous devons comprendre et faire comprendre que les innovations, leur diffusion et leur appropriation passent par une démarche de co-construction.
- Développer les projets de recherche, de mutualisation, d'associations interdisciplinaires et interprofessionnelles.

## Actions pour la diversité des systèmes d'exploitation

Les agriculteurs et les éleveurs ne sont pas seulement des chefs d'entreprise : ce sont des gestionnaires du vivant. Ils doivent connaître les caractéristiques qui donnent à leur exploitation leur capacité de production, et produire dans le respect du terrain, de leurs propres convictions, et des règles extérieures posées par la société et le contexte économique. Il n'y a donc pas une solution unique, au contraire ! Chaque exploitant agricole doit rechercher l'équilibre adapté à sa situation. Nous devons fournir le soutien technique, scientifique et financier adapté à son besoin. Ce soutien technique passe par la transmission ou la préservation des techniques traditionnelles déjà implantées dans l'exploitation (qu'elles soient vieilles de plusieurs siècles comme dans les châtaigneraies corses ou datant de quelques décennies comme dans la plaine de la Beauce), jusqu'à la diffusion de techniques nouvelles, que ce soit dans le domaine de la mécanisation agricole de précision ou dans le domaine de l'agro écologie.

La pression économique pèse très fort dans le choix des agriculteurs. Selon Agnès Verdier-Molinié, directrice de l'iFRAP (Fondation pour la recherche sur les administrations et les politiques publiques), les deux agricultures d'avenir, aujourd'hui, seraient : les producteurs de produits standards à grande échelle et les producteurs de produits dits « de niche ». Doit-on avancer sans remettre en question cette



réalité d'une France agricole scindée en deux ? L'avenir le dira. Nous n'allons pas séparer les systèmes agricoles dans l'analyse des actions faites et à faire par rapport au climat. Cependant il est vrai que les « nouveaux » systèmes (agro écologie, agroforesterie, agriculture écologiquement intensive, etc...) apportent une réponse à ces questions à travers un levier que nous allons spécialement développer : la biodiversité.

## Approfondir le diagnostic de l'exploitation

Augmenter le degré de connaissance par l'agriculteur et l'éleveur de leur exploitation et la prise en compte de données économiques et environnementales du lieu afin d'avoir une meilleure vision des risques et du potentiel global de l'exploitation.

ACTIONS	MISE EN OEUVRE
<b>Diagnostic des services écosystémiques rendus par l'exploitation dans son état actuel</b>	1) Utilisation et modification des outils déjà au service (chambre d'agriculture, instituts techniques) pour quantifier ces services écosystémiques. Cela permet de minimiser les coûts et de rendre ces outils accessibles 2) Mobiliser les technologies de diagnostic, de mesure, d'analyse de données (télé-détection, capteurs au sol...)
<b>Diagnostic des richesses génétiques et de la biodiversité</b>	1) Application pour Smartphone pour identifier et localiser les maladies (INRA), 2) Plateforme Genosol pour diagnostiquer la diversité microbienne 3) Programme de suivi de la biodiversité
<b>Diagnostic des richesses techniques et des savoir-faire</b>	Diagnostic historique, technique et géographique de l'exploitation

## Valoriser un choix de conduite durable de l'exploitation, entre adaptation et atténuation du changement global

Diminuer l'impact climatique implique l'évolution vers une agriculture plus raisonnée (pratiques préconisées INRA pour diminuer les émissions de GES du secteur agricole) et vers des techniques plus économes en énergie. Il faut pour cela mobiliser les technologies de collaboration, robotique, modélisation, génétique, etc...

ACTIONS	MISE EN OEUVRE
<b>Réduction des émissions de CH<sub>4</sub> et production de CH<sub>4</sub> entérique</b>	Substituer des glucides par des lipides insaturés et utiliser un additif dans les rations des ruminants. Développer la méthanisation et installer des torchères. Faire correspondre la densité d'occupation avec la production des pâturages.
<b>Contrôler la prolifération des maladies</b>	Recourir à des variétés plus résistantes en travaillant sur les ressources génétiques. Associer les agriculteurs qui cherchent le haut de gamme et leur donner une prime à la recherche.

ACTIONS	MISE EN OEUVRE
<b>Stockage du carbone dans les sols et limitation de ses émissions</b>	Techniques culturales sans labour, optimisation de la gestion des prairies, réduction sur l'exploitation de la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles.
<b>Réduction des émissions de N<sub>2</sub>O en diminuant le recours aux engrais minéraux de synthèse, en les utilisant mieux et en valorisant plus les ressources organiques</b>	Accroissement de la part de légumineuses en grande culture et dans les prairies temporaires. Introduction à plus grande échelle de cultures intermédiaires, des cultures intercalaires et des bandes enherbées dans les systèmes de culture. Agriculture de précision, robots de désherbage localisé guidé par GPS.
<b>Diminuer notre consommation d'eau et mieux gérer les ressources hydriques.</b>	Irrigation gravitaire pour favoriser la situation de pente et limiter le pompage mécanique
<b>Restaurer et protéger les sols : Respecter les cycles du carbone, de l'azote, du phosphore, de l'eau et de la biodiversité tout en optimisant la performance globale</b>	Modélisation des nouveaux itinéraires techniques et des installations agricoles et de leurs effets, maintien d'un couvert végétal permanent
<b>Réduire la vulnérabilité des cultures en les rendant moins sensibles et plus résilientes</b>	Déploiement chez les plantes des stratégies dites d'esquive, d'évitement et de tolérance pour les adapter aux contraintes imposées par leur environnement (décalage des stades les plus sensibles pour que les plantes réalisent leur cycle cultural en dehors des conditions défavorables, favoriser l'accès à l'eau via un système racinaire plus profond, sélection des enzymes dont le fonctionnement n'est pas altéré par des températures élevées).

Replacer la biodiversité au sein des systèmes de production agricole permet d'accroître leur flexibilité sans compromettre leur viabilité économique. Cela permet notamment de réduire la consommation en énergie fossile et d'optimiser le captage de l'énergie solaire, la ressource en eau, le potentiel du sol, tout en renforçant la résilience de l'écosystème.

La création variétale fait appel à la variabilité génétique naturelle des espèces cultivées, utilisée par les sélectionneurs à partir des ressources génétiques connues et conservées dans les collections et dans les champs, ainsi qu'aux possibilités offertes par les biotechnologies. Aujourd'hui, sélectionneurs privés et publics ainsi qu'associations d'amateurs collaborent au travail de conservation et de maintenance de la biodiversité agricole (variétés modernes mais aussi ancêtres sauvages et populations anciennes). La gestion des ressources génétiques exige des compétences pluridisciplinaires, des lieux et des modes de conservation variés, ainsi qu'un suivi rigoureux.

#### ➤ Favoriser la diversité génétique...

...en associant des variétés, en puisant dans les ressources génétiques. Par exemple, certains éleveurs sont à la recherche de plus de « rusticité », et utilisent les races locales pour retrouver des caractères comme la docilité, les qualités maternelles ou la résistance au froid. La rusticité n'est pas seulement une valeur intrinsèque mais se construit aussi dans la relation entre l'homme, l'animal et le milieu.

#### ➤ Favoriser la diversité spécifique...

...comme l'association céréales-légumineuses. Dans certains cas, la capacité des légumineuses de fixer l'azote fait augmenter la teneur en protéine des céréales.

### @LamotheExpeAgro

La monoculture de maïs conventionnelle est responsable de fortes émissions de gaz à effets de serre et de la dégradation de la qualité de l'eau du fait de l'usage massif et combiné des herbicides, des engrais azotés et de l'irrigation.

Pour atténuer ces problèmes, la station d'expérimentations agronomiques de PURPAN Toulouse a mis en place depuis 2010 une expérimentation longue durée. Des systèmes de culture réduisant l'usage de l'eau, de l'azote minéral et des herbicides jusqu'à -50 % ont été mis en œuvre et suivis d'un point de vue agronomique, économique, environnemental et social.

L'usage des intrants et de leurs impacts a diminué jusqu'à 70 %, tout en maintenant une marge économique équivalente au système de référence.

#### ➤ Favoriser la diversité fonctionnelle...

...en réintroduisant l'arbre, les haies, les forêts, dans le système agricole. Il a été prouvé que la proximité de rangées d'arbres sur une parcelle diminue le risque d'apparition de pullulations de ravageurs, la bande non cultivée attirant les auxiliaires comme les araignées, les coccinelles ou les oiseaux. Mieux comprendre ces réseaux écologiques permettra d'introduire la faune auxiliaire et les pollinisateurs dans nos systèmes de production.

#### ➤ Intégrer des systèmes de culture et d'élevage complémentaires...

... afin d'éviter l'utilisation d'engrais, de pesticide, d'énergies fossiles grâce au recyclage des déjections animales.

### Durabilité

La durabilité des systèmes agricoles passe par la création d'innovations, leur diffusion et leur appropriation chez tous les acteurs impliqués. Cette appropriation nécessite de plus en plus une démarche de co-construction, de collaboration inter et intra disciplinaire, de mutualisation, dans la mesure où les approches « descendantes » privilégiées jusqu'à présent apparaissent de moins en moins pertinentes.

### Territoire, société

#### ➤ Valoriser et permettre la mise en place de techniques innovantes adaptées à l'environnement économique, social et géographique de l'exploitant.

➔ Formation des conseillers des chambres d'agriculture dans l'objectif d'assurer aux agriculteurs et éleveurs un soutien personnalisé dans le développement de leur exploitation, en leur présentant l'ensemble de la palette des possibilités appliquées à leur cas spécifique et en soutenant les **tentatives innovantes et leur formalisation**. (diversification de l'activité, valorisation de leur terroir, de leur filière, utilisation des technologies originale...).

# PILIER I : PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT

- Proposer aux **acteurs locaux** et aux **chercheurs** de s'associer pour favoriser la **transmission des connaissances**, des savoirs non-académiques aux savoirs académiques.
- ➔ Outils collaboratifs, formations, forum d'échange, **programmes d'expérimentation sur les exploitations**, création d'associations...
- Travailler avec une vision d'ensemble de la filière, lever les freins aux innovations (difficulté d'avoir une adhésion unanime, rigidité des syndicats, poids des services achat de la grande distribution).

➔ Initiatives volontaires de filières locales. (cf. encarts Carbon Dairy et Beef Carbon sur les filières lait et viande, à retrouver dans les fiches solutions).

- Faire profiter la **restauration humaine** de produits de qualité, issus de filières **durables et locales**.
- ➔ Partenariats avec les restaurateurs et commerçants afin de proposer un approvisionnement de proximité pour les écoles, hôpitaux, entreprises. Des outils utiles sont la charte d'engagement, la promotion auprès du public et la mise en valeur des lieux de vente.

- **Valoriser différemment** les espaces d'agriculture ou d'élevage (activités de pleine nature, randonnées, projets éducatifs...).
- ➔ Le **programme de tourisme de la réserve naturelle des Coussouls** de Crau dans les Bouches du Rhône permet de préserver l'activité pastorale ancestrale, et l'écosystème qu'elle entretient, tout en faisant découvrir au public la transhumance et ses paysages.
- Changement de la vision de l'agriculteur et de l'agriculture par la société.
- ➔ Favoriser la conscientisation et l'investissement des citoyens dans la question de leur alimentation (cf. axe éducation).
- Lutter contre le **déséquilibre du pouvoir économique** de l'agriculteur et de la faiblesse de ses revenus face à la masse de travail accomplie.
- ➔ Epauler agriculteurs et éleveurs dans les négociations d'achat avec les industries, grossistes et distributeurs.

## CARBON DAIRY

### Le plan carbone de la production laitière

Ce projet est mis en œuvre dans 6 régions aux contextes pédo-climatiques variés, qui fournissent 65 % de la production laitière française. Il fédère les principaux acteurs de la filière laitière française depuis les partenaires techniques des éleveurs jusqu'aux transformateurs laitiers. Le principal objectif du projet LIFE CARBON DAIRY est de promouvoir une démarche permettant à la production laitière de réduire de 20 % son empreinte carbone, à une échéance de 10 ans et d'éviter l'émission de 139 761 tonnes de CO<sub>2</sub>.

#### Le projet développe :

- Une base de données technique et environnementale comprenant les résultats des 3 900 exploitations laitières
- Un réseau national regroupant les éleveurs Carbon Dairy
- 60 fermes innovantes à faible impact carbone appartenant à 6 régions de production différenciées – Des plans carbones consolidés sur 60 fermes innovantes
- Une feuille de route climatique de la production laitière décrivant les plans d'action et la stratégie partenariale
- Des outils de diffusion et de formation à destination des éleveurs, conseillers, enseignants, étudiants et lycéens

## BEEF CARBON :

### Diminuer l'empreinte carbone de la viande bovine

L'élevage de bovin viande a la particularité en France d'être herbager, très autonome et de stocker du carbone grâce aux prairies permanentes qu'il valorise et qui compensent 26 à 46 % des émissions de gaz à effet de serre selon les systèmes

**Le projet européen BEEF CARBON vise à diminuer de 15 % l'empreinte carbone de la viande bovine d'ici à 2025 et éviter l'émission de 120 000 tonnes de CO<sub>2</sub>, tout en préservant et en développant les atouts et bénéfices existants.**

**Ce programme est déployé en France, Irlande, Espagne et Italie.**

Il s'appuie sur le réseau des chambres d'agriculture, coopératives et organisations de conseil en élevage, ainsi que sur 2 000 élevages (dont 1 700 en France) qui vont permettre l'observation des pratiques et leviers d'action disponibles. Sur chacune d'elles, sera réalisé le diagnostic environnemental Cap2er, évaluant les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi le stockage de carbone, l'impact sur l'eau, sur l'air et la biodiversité.

Sur 170 fermes « pilotes », seront testées et identifiées les techniques les plus efficaces pour ensuite les diffuser à l'ensemble des éleveurs de bovins viande français et européens.

## Recommandations aux politiques

### Commerce

- Dénoncer les accords de libre-échange et imposer des droits de douane sur les importations de soja.
- Encourager un plaidoyer pour des accords commerciaux qui ne représentent pas des entraves à la territorialisation des systèmes alimentaires.
- Orienter une part de la valeur créée par les agro-industries vers les filières et territoires dont elles dépendent, à travers le financement d'activités agro écologiques.

### Economie des biens communs

- Détaxer le travail, qui aujourd'hui coûte cher aux entreprises et limite l'embauche.
- Taxer la consommation d'énergie fossile et de biens communs : biodiversité, air, eau... et subventionner les services écosystémiques rendus par l'activité (subvention pour la restauration des trames vertes et bleues, pour la restauration des sols...).

Au niveau européen, la réforme de la PAC à l'horizon 2020 prévoit de renforcer le caractère écologique des aides directes, et de soutenir de manière accrue les innovations en renforçant les liens entre agriculteurs, chercheurs, conseillers, entreprises, ONG et le dialogue avec les consommateurs et la population locale.

## Grand projet international sur le site de Grignon, site adapté en voie de disparition

Le site de Grignon a été légué par Charles X pour en faire un centre de formation agricole. Il fut choisi à l'époque à cause de l'hétérogénéité des terres, expositions, sous-sols, falunière, zones humides, bois... Le pari, qui était de développer l'agriculture française a été gagné

### Exemples des ressources hydrauliques :

La gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants est très sensible à l'activité agricole. Pour arriver à développer une bonne gestion globale de l'eau, il est nécessaire d'adopter une vision plus systémique de l'utilisation de l'eau dans notre société. Cette prise de hauteur permet de réfléchir au-delà du circuit captage, acheminement, traitement classique, et intégrer les agroécosystèmes dans la chaîne de valeur. Les rejets d'eau d'une exploitation agricole viennent alimenter les masses d'eau superficielles et souterraines, qui seront captées par les producteurs d'eau potable. L'agriculteur peut donc être vu comme un producteur d'eau dans la mesure où ses choix technico-économiques influent sur la qualité et la quantité d'eau disponible au captage. Il y a donc un lien étroit entre le maillon agricole et le maillon industriel de production: chacun distribue l'eau, l'un à l'environnement, l'autre aux consommateurs. Il est possible de valoriser de bonnes pratiques en plaçant l'agriculteur dans cette position de producteur d'eau. Il serait alors rémunéré selon certains critères propres à chaque région qui assureraient l'abondance et la qualité de l'eau en aval, et ainsi le gain de moyens fait par les entreprises de captage et de dépollution.

par la réussite de l'enseignement dispensé. Il est temps de faire état des gains de productivité sur le siècle passé ainsi que de nos échecs pour faire les bons choix d'avenir. Le renom, la position géographique centrale, les amphithéâtres, laboratoires, hébergements, champs d'expériences, centres de recherches déjà présents, expérimentations à la Ferme de Grignon (concept d'Energie positive Association Grignon 2000) sont autant d'atouts pour un Grand projet international sur le site de Grignon.

Les thèmes de recherche seraient orientés vers l'agriculture et le climat :

- ▶ accroître les ressources en eau, aménagement des bassins versants, épandages économes, désalinisation des eaux saumâtres, cultures en milieux contrôlés (serres, tunnels...), nouveaux cultivars adaptés au réchauffement, impact du réchauffement sur la nutrition humaine et animale
- ▶ comment privilégier les jeunes agriculteurs qui s'installent ?
- ▶ étudier et trouver des solutions aux problèmes fonciers
- ▶ protéger le transport des récoltes, l'entretien de la biodiversité, l'économie des espaces agricoles, l'agriculture urbaine.

L'objectif serait d'apprendre aux hommes à se comprendre (langue, coutumes, religions, politiques), et faire émerger les « internationaux » du pays à tous niveaux : exécutant, technicien, ingénieur, professeur en toutes disciplines de l'agronomie au commerce. Ce projet permettrait d'établir des relations nouvelles pour faire vivre ensemble et harmonieusement 10 milliards d'humains, et les rendre capables de produire ce qu'il convient pour les nourrir en réconciliant les différents types d'agriculture.

### Préservation du foncier agricole

La maîtrise de l'étalement urbain est un enjeu majeur d'une gestion efficace des territoires. Elle permet une gestion plus intégrée des ressources en eau et des terres par les villes.

### Conduite des exploitations agricoles face au choix économiques

La conduite des exploitations agricoles est souvent déterminée par une logique économique d'intensification de l'activité et d'augmentation des revenus qui, par l'intermédiaire des banques et conseillers agricoles, oriente les agriculteurs et les éleveurs dans des choix d'investissements et d'itinéraires techniques financièrement et énergétiquement très lourds.

Les potentialités des terroirs doivent être valorisées au cas par cas : les exploitants sont les garants d'une production alimentaire durable, à condition que leurs décisions soient le fruit du contexte économique et social mais aussi de la connaissance fine des milieux qu'ils occupent.

**Proposition :** projet de grand programme de recueil, de traitement et de mutualisation des données environnementales et agronomiques à l'échelle nationale en fonction des demandes des agriculteurs et éleveurs, ayant pour fondement une étude sur ce qu'ils voudraient connaître et savoir sur leur exploitation, leur secteur, leur région. Les acteurs « terrains » pourraient commander des analyses ou méta-analyse de données aux chercheurs par filières, localité, système d'exploitation à partir de cette base de données.

Afin d'investir les acteurs terrains dans une dynamique d'adaptation et d'atténuation du changement climatique : 1) améliorer la connaissance par les agriculteurs des ressources de leur exploitation, de leur place dans l'écosystème qu'ils occupent (cycle de l'eau, biodiversité, sol...), de l'impact de leur activité sur ces facteurs. 2) se concentrer sur une expérimentation locale et appliquée.

Afin de cheminer vers une meilleure gestion des ressources à l'échelle de l'exploitation mais aussi à l'échelle locale et nationale : 1) faciliter l'analyse, le traitement et le partage des données entre tous les acteurs et parties prenantes tout en évitant la multiplication des études. 2) permettre l'agrégation et la désagrégation des informations à différentes échelles spatiales

**PILIER I :**  
*PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT*

**CHIMIE VERTE POUR LE DÉVELOPPEMENT  
DE L'ÉCO-CONCEPTION**



## Notre analyse de la situation

L'industrie chimique est omniprésente dans nos sociétés modernes : dans les médicaments, les produits cosmétiques, les voitures, les plastiques, mais aussi dans tous les appareils électroniques (téléviseurs, smartphones, ordinateurs, batteries...) sans oublier les objets du quotidien comme l'encre de nos stylos, les textiles synthétiques, les détergents, etc.

Cette industrie fait face aujourd'hui à de nouveaux défis écologiques et économiques qui nécessitent une transformation en profondeur de son offre de produits et de ses processus. En effet, elle est confrontée d'une part aux problèmes climatiques, environnementaux (impact sur l'environnement et la santé, accumulation de déchets, surconsommation), et liés à l'augmentation de la population mondiale. Elle est d'autre part fortement exposée au risque de dépendance aux ressources fossiles (pétrole, gaz et charbon) et minérales (métaux précieux et rares) qui s'épuisent et dont les coûts varient de manière significative du fait de la baisse de l'offre et de l'augmentation du coût énergétique d'extraction. De plus, l'accès à ces ressources peut être limité à cause de risques géopolitiques importants.

Dans ces conditions, le développement d'une chimie alternative issue de la biomasse est nécessaire : c'est ce que l'on appelle la « chimie verte ». En utilisant la biomasse, la chimie verte permet de concevoir des produits et des procédés chimiques dans un triple objectif : réduire les besoins et la dépendance en matières premières non renouvelables, éliminer l'utilisation ou la synthèse de substances dangereuses pour l'Homme et pour l'environnement et minimiser la production dans l'environnement de rejets et déchets industriels tels que les gaz à effet de serre.

## Objectifs

L'humanité a depuis toujours utilisé des matières premières végétales dans divers secteurs tels que le textile, l'énergie et les matériaux. L'avènement de l'ère du charbon et du pétrole a remplacé des molécules issues de la biomasse par celles issues des hydrocarbures. Or,



étant donnée la situation environnementale et économique actuelle et en prévoyant une population de 9 milliards d'individus à l'horizon 2050, l'humanité doit repenser son industrie chimique pour remettre la biomasse au cœur des produits et de processus. Ainsi, l'industrie chimique doit concevoir des molécules bio-sourcées qui présentent des

performances techniques au moins équivalentes à celle des molécules issues des hydrocarbures tout en assurant la compétitivité des coûts.

Il est possible de substituer le charbon et le pétrole par de la biomasse dans un grand nombre de procédés de l'industrie chimique. Il faut pour cela développer des procédés et des transformations permettant

# PILIER I : PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT

de remplacer les molécules issues des hydrocarbures (pétrole, gaz naturel, charbon) par des molécules issues des carbohydrates (bois, plantes...).

L'industrie chimique doit également s'assurer de la durabilité sur toute la chaîne de valeur en intégrant des critères de développement durable et en adoptant une stratégie globale de gestion du cycle de vie du produit : approvisionnement en biomasse, transformation, distribution, fin de vie (recyclage...).

La chimie verte cherche à réduire et à éviter la pollution depuis sa source. Les 12 principes de la chimie verte désignent l'ensemble des actions permettant de réduire l'impact sur l'environnement de cette industrie. Ils visent notamment à développer des technologies plus propres, à optimiser des procédés existants, à réduire et à valoriser des déchets, à réduire la consommation d'énergie, ou à substituer la matière première d'origine fossile par des matières premières d'origine végétale.

Il existe aujourd'hui de nombreux exemples de technologies permettant de produire des molécules d'intérêt bio-sourcées, mais cela se limite à des productions de petite échelle car l'efficacité industrielle, économique et environnementale de ces nouvelles technologies reste encore souvent à démontrer.

Il y a actuellement un engouement fort pour la chimie du végétal et la recherche s'accélère partout dans le monde.

Les enjeux consistent à :

- Elargir la gamme des produits issus de ces nouvelles ressources (produits dits biosourcés).
- Améliorer les bilans (matière, énergétique et environnemental) et la productivité de la filière.
- Réduire les coûts, notamment par une diversification des ressources et une valorisation des co-produits et des déchets.

La « chimie verte », qui a d'abord été vécue comme une contrainte par les industriels de la chimie, est désormais vue comme une opportunité d'accroître leurs résultats.

## Nos Actions

### Mise en œuvre

La chimie verte repose sur 12 principes fondateurs :

- Prévention de la pollution à la source en évitant la production de résidus.
- Economie d'atomes ou d'étapes.
- Synthèses chimiques moins toxiques.
- Conception de produits chimiques moins dangereux.
- Recherche d'alternatives aux solvants polluants.
- Limitation des dépenses énergétiques.
- Utilisation de ressources renouvelables.
- Réduction des produits dérivés (groupes protecteurs).
- Utilisation de procédés catalytiques.
- La conception de produits en vue de leur dégradation finale.
- Mise au point de méthodologie d'analyses en temps réel pour prévenir la pollution.
- Le développement d'une chimie fondamentalement plus sûre avec moins de risques d'accidents.

Sa mise en œuvre doit donc respecter au mieux ces 12 principes, tout en répondant aux attentes des consommateurs au niveau mondial, et en assurant la compétitivité des nouveaux produits. Ce défi implique de nombreux progrès scientifiques et technologiques.

La mise en œuvre du développement de la chimie verte doit tout d'abord s'appuyer sur la valorisation de différentes biomasses adaptées au produit d'intérêt, en exploitant la diversité existante. Ainsi, le développement passera bien sûr par l'exploitation du végétal, mais il devra aussi explorer les pistes de nouvelles ressources : algues, insectes, déchets industriels, co-produits... En parallèle de cette exploitation de la diversité, nous pouvons également citer le concept de bio-inspiration, qui permet de s'inspirer de phénomènes ou réactions naturelles pour la conception et le développement de nouveaux







produits. Ainsi, l'innovation peut permettre de développer des composés de substitution, afin de remplacer les composés issus de la pétrochimie, ou de développer de nouveaux intermédiaires chimiques, permettant de produire des composés innovants avec des propriétés d'intérêt.

Une vision systémique est nécessaire au développement de la chimie verte. Les effets des étapes de transformations, la fin de vie du produit et les approvisionnements doivent être pris en compte dès le développement du produit. En effet, il ne faut pas simplement regarder l'efficacité et l'activité d'une molécule, mais également ses capacités à être produite à l'échelle industrielle et à être concurrentielle. Pour cela, le développement devra également rassembler les acteurs de la filière (producteurs de biomasses, industrie chimique, industrie fermentaire, industrie alimentaire, utilisateurs finaux, recherche...) afin de créer un système intégré à partir de ces différents secteurs et non pas des filières juxtaposées, dans une démarche de bio-économie et d'économie circulaire. Ce rassemblement permettra en partie de répondre aux questions de non-concurrence avec l'alimentaire, en développant des schémas de productions sur des terres dévalorisées, ou en partant de co-produits... Une valorisation complète de l'ensemble des fractions de la biomasse est visée, afin d'optimiser l'aspect concurrentiel des produits.

Le développement des produits issus de la chimie verte doit être ciblé vers tous les secteurs concernés par l'industrie chimique : solvants, lubrifiants, détergents, produits cosmétiques, colles, pigments, peintures, emballages, composites, plastiques, additifs... afin de valoriser la chimie verte auprès d'un maximum d'acteurs.

Un point également important à étudier dès le départ est la toxicité et l'écotoxicité des produits développés. En effet, un produit naturel n'est pas forcément plus sain qu'un produit pétrosourcé. Cette notion est prise en compte par le système REACH (Registration, Evaluation, Authorisation, and restriction of CHemicals) qui évalue depuis 2007 au niveau européen les nouveaux produits chimiques pour s'assurer de leur absence de toxicité pour la santé humaine et

pour l'environnement. Ainsi, la chimie verte doit pouvoir se développer en respectant la sécurité de l'utilisateur et la protection de l'environnement.

## Moyens

Les biotechnologies vertes permettent d'améliorer les performances du végétal. En effet il est possible grâce à elles :

- d'augmenter les performances de la photosynthèse et d'améliorer la productivité des cultures, permettant ainsi de répondre en partie aux problèmes de l'accroissement des demandes en biomasse (alimentaire et non alimentaire) ;
- d'adapter la biomasse à ses nouveaux usages, en accroissant la production *in planta* de certains composés d'intérêt, en facilitant les étapes de fractionnement...

En parallèle de l'amélioration des variétés de plantes, un travail doit être fait sur les pratiques agricoles qui devront être adaptées aux nouveaux besoins en cultures, qui peuvent changer significativement les systèmes de cultures actuels. Dans ce cas, il faudra favoriser les systèmes associés, la valorisation de terre en friches, ou des terrains spécifiques...

Le concept de bio-raffinerie est un outil important pour le développement de la chimie verte. En effet, les molécules ne sont pas directement accessibles au sein de la biomasse et pas toujours sous la forme désirée. La bio-raffinerie, en mêlant des outils physiques, chimiques, et biotechnologiques, permet de déconstruire la biomasse et de la fractionner afin d'en séparer les composés d'intérêt. Ceci est fait dans le but de valoriser l'ensemble des fractions. Du travail doit être fait pour adapter les techniques aux différentes biomasses, mais également aux contextes socio-économiques de la région de production.

L'amélioration de la bio-raffinerie s'accompagnera du développement de nouvelles voies de transformations, de synthèse, et de l'amélioration des procédés. La recherche de molécules plateformes est également un enjeu important.

# PILIER I : PRODUIRE POUR VIVRE PLUS DURABLEMENT



Les biotechnologies blanches sont aussi très prometteuses pour l'avenir de la chimie verte. Déjà utilisées depuis longtemps pour des applications alimentaires, et participant aux étapes de bio-raffineries, celles-ci peuvent identiquement être utilisées pour produire directement des composés d'intérêts ciblés. Nous pouvons décliner les biotechnologies industrielles en trois parties :

- La biocatalyse avec l'usage d'enzymes, qui présente l'avantage d'utiliser l'eau comme solvant et qui peut effectuer des réactions très spécifiques.
- Les biotechnologies fermentaires, où les microorganismes sont utilisés pour créer des molécules intermédiaires ou des molécules à haute valeur ajoutée, en une seule étape de fermentation, qui rassemble à elle seule plusieurs réactions chimiques successives qui devraient être déclinées une à une par voie chimique. Les enjeux sont aujourd'hui notamment d'augmenter les rendements ainsi que la spécificité et la sélectivité des réactions.
- La biologie de synthèse, qui a pour but de partir d'une molécule d'intérêt et de créer le système biologique et les voies métaboliques pour la produire, grâce au génie biologique. Cette voie de production est très prometteuse.

L'écoconception, est un point important pour le développement des produits. Il permet dès le début de considérer et réduire l'ensemble des impacts environnementaux lors des étapes de productions, de l'utilisation et de la fin de vie du produit. Ainsi, aidé par l'analyse systémique, les analyses de cycle de vie, etc., l'écoconception permet de développer des produits minimisant les impacts sur l'environnement.

## Forces et faiblesses

A ce jour, la pétrochimie reste une chimie « verte » si l'on considère l'économie d'atomes et d'étapes. En effet, étant une chimie assez ancienne, ses procédés sont très aboutis et très rentables. C'est pourquoi elle est difficile à concurrencer. Le concept de bio-raffinerie, en valorisant un maximum de fractions, peut toutefois améliorer la rentabilité économique des produits issus de la biomasse, en s'appuyant notamment sur des molécules à haute valeur ajoutée.

De plus, les temps de développement de produits sont longs. Ils peuvent durer une dizaine d'années entre la phase de recherche initiale et la mise sur le marché du produit abouti, d'où une assez faible présence de produits issus de la chimie verte sur le marché actuel.

Il est difficile de reproduire des molécules issues de la pétrochimie à partir de molécules naturelles via des procédés simples. Par ailleurs, du fait de la diversité et de la variabilité des biomasses, il est parfois plus complexe d'obtenir une qualité constante de la production et des produits normés et homogènes (taux de pureté...)

Un atout de la chimie verte est certainement l'engouement actuel des consommateurs pour les produits naturels. Cependant, ceux-ci ne voient pas forcément l'origine des différents composants d'un produit.

La chimie verte, par l'utilisation de biomasse comme matière première, présente généralement des intérêts en termes d'écotoxicité, d'émissions de polluants, de bilan environnemental, qui restent cependant à démontrer pour chaque produit, par exemple par une analyse de leur cycle de vie en comparaison des autres produits.

## Projets

### › De l'artémisinine de synthèse

La société Sanofi a reçu le prix Pierre Potier 2012 pour le développement de la production semi-synthétique d'artémisinine, via la conversion photochimique de l'acide artémisinique, précurseur issu d'une souche de *Sachharomyces cerevisiae* selon une voie de biosynthèse artificielle. [www.biofutur.com/De-l-artemisinine-de-synthese-a-l-usine](http://www.biofutur.com/De-l-artemisinine-de-synthese-a-l-usine)

### › Projet thanoplast

La société Carbios, en partenariat avec le démonstrateur Toulouse White Biotechnology (TWB), vise à développer des technologies innovantes pour la transformation et le recyclage des plastiques, à partir de procédés enzymatiques. Certains résultats performants sont passés à l'échelle pré-pilote.

### › Projet Bio Butterfly

Michelin, en partenariat avec IFPEN et Axens, s'appuie sur les propriétés plateformes de la molécule d'éthanol, afin de produire du butadiène, utilisé pour la fabrication des pneus.

### › Traitement Wood Protect

Traitement du bois développé en partenariat entre la société Lapeyre et le laboratoire de Chimie Agroindustrielle, à partir de composés naturels dérivés d'huiles, recyclables et non toxiques. Le traitement est aujourd'hui produit et vendu à l'échelle industrielle.

## NOS ATTENTES VIS-À-VIS DES POLITIQUES

Comme nous l'avons exposé ci-dessus, la chimie verte est une technologie prometteuse pour développer de nouveaux produits issus de matières premières renouvelables et ayant un faible impact sur la santé et sur l'environnement. Cependant, pour accompagner son développement malgré son manque de compétitivité actuel, il faut instaurer des conditions favorables à l'émergence des filières issues de cette chimie verte.

Il serait dans un premier temps intéressant de renforcer et élargir au niveau global les bons exemples de politiques communes en matière d'impact sur l'environnement. REACH en est un bel exemple au niveau européen. Il pourrait servir de point de départ pour établir un standard mondial d'évaluation et d'autorisation des substances chimiques en tenant compte de leur impact sur la santé humaine et sur l'environnement.

Dans le cadre du Grenelle de l'environnement, les industriels français de la chimie ont pris l'engagement de porter à 15 % le niveau de matériaux renouvelables dans leurs matières premières d'ici 2017. Ce principe pourrait être généralisé au niveau mondial, voire revu à la hausse avec plus d'ambition. Un accès privilégié aux marchés publics pour les produits biosourcés et une fiscalité avantageuse permettraient au secteur de la chimie verte d'accroître sa compétitivité et ainsi de s'engager plus aisément vers la voie industrielle à grande échelle.

Les aides qui existent déjà pour soutenir les projets de recherche et d'innovation en partenariats public-privé doivent être maintenues. Il est également important de mettre à disposition des start-ups et des projets industriels des financements qui leur permettent de favoriser l'émergence de produits innovants sur le marché.

La politique agricole, longtemps orientée principalement vers la production de produits alimentaires, doit évoluer en tenant compte du développement de produits à usage non alimentaires. Le développement de culture ligno-cellulosique sur des terres en friches ou en jachères, ainsi que l'usage des coproduits et des déchets agricoles est un enjeu important. Les nouvelles politiques agricoles doivent mettre en place de nouveaux systèmes prennent cela en compte tout en impactant le moins possible la production alimentaire, qui subit des pressions en raison de l'augmentation de la population et de la consommation mondiale.

Le développement et la clarification des labels et de normes est important pour informer les consommateurs de l'origine « verte » des produits sur le marché.

## PILIER II : POUR SUIVRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Depuis quelques années déjà et sous le double effet de l'augmentation croissante du prix de l'énergie et des incitations réglementaires, les filières du vivant ont commencé à maîtriser leur consommation énergétique. Cependant, la transition énergétique ne doit pas exclusivement être le résultat de mesures législatives répressives.

Nous, ingénieurs du vivant et de l'environnement, souhaitons agir pour une utilisation responsable des énergies dans l'ensemble des filières où nous agissons. Nous poursuivons la transition énergétique, en promouvant l'économie circulaire à tous les niveaux : entreprise, filière, territoire. Il s'agit d'adopter des modèles d'utilisation de l'énergie plus efficaces et plus sobres.

Notre analyse ici s'attache à valoriser les efforts des industries du vivant dans l'optimisation de leur consommation en énergie et dans leur recherche de nouvelles solutions. Nous suggérons que la fiscalité associée aux émissions de GES soit pensée dans sa globalité, en intégrant les problématiques liées à la mondialisation des marchés.

Comment aider les entreprises à concilier transition énergétique et compétitivité sur les marchés ?

Nous nous sommes penchés sur trois points-clés/filières :

- › **Les bioénergies**
- › **Le transport et la logistique**
- › **Les industries agro-alimentaires**

## BIOÉNERGIES

*« La production énergétique actuelle repose en quasi-totalité sur des ressources fossiles en cours d'épuisement. Le défi auquel nous sommes confrontés est de remplacer le carbone fossile par du carbone renouvelable. Les bioénergies constituent une solution adaptée et durable. Leur développement est donc un levier majeur pour atteindre cet objectif. Le développement des bioénergies doit s'inscrire dans une stratégie de diversification du mix énergétique car elles ne pourront pas être la solution unique mais doivent venir en complément d'autres énergies renouvelables (éolien, solaire...). D'autre part, la transition vers un mix énergétique plus durable doit être progressive avec des objectifs par palier (2020, ..., 2050) que les États s'engagent à tenir en annonçant et montrant la réalité des moyens mis en œuvre pour y arriver. »*

## TRANSPORTS ET LOGISTIQUE

*« En France, un quart du transport routier est lié au transport de produits agricoles et alimentaires. En sachant que le transport représente 27 % des émissions de gaz à effet de serre, ce secteur est un levier important en termes de réduction des émissions de GES. Les nouveaux enjeux sont environnementaux et économiques. La maîtrise des coûts tout en prenant en compte la disponibilité incertaine des énergies fossiles et le changement climatique est incontournable pour les industriels et les distributeurs. Elle doit remettre en question leur organisation logistique en tenant compte de ces problématiques. »*

## IAA ET TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

*« Le changement climatique entraîne une volatilité accrue des rendements agricoles, des pertes de surfaces agricoles (montée des eaux, désertification...) et donc du cours des matières premières des denrées alimentaires. Dans un contexte de changement climatique et de transition énergétique engagée, comment les industries agricoles et alimentaires peuvent-elles s'adapter et contribuer à cette transition ? Leur enjeu majeur est donc de s'adapter à une énergie plus chère, en favorisant la réduction de sa consommation. »*

**PILIER II :**  
*POUR SUIVRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE*

# BIOÉNERGIES : LEURS RÔLES DANS L'ATTÉNUATION DU CHANGEMENT GLOBAL



ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie

L'agriculture et la forêt sont à l'interface de plusieurs enjeux sociétaux et environnementaux majeurs comme les défis alimentaire, climatique et énergétique. Il s'agira de produire plus de biomasse (à vocation alimentaire – humaine et animale-, industrielle ou énergétique) et de services environnementaux (ex : stockage de carbone, épuration d'eau) pour la société tout en préservant la qualité des milieux (les sols, l'eau et l'air), la biodiversité et les ressources naturelles.

Dans le cadre de ses missions sur l'environnement, l'ADEME contribue à la mise en œuvre des politiques publiques concernant directement ou indirectement les secteurs agricoles et forestiers. Il s'agit ainsi d'accompagner ces secteurs sur la mise en œuvre de la transition énergétique et écologique et le développement de l'Agro-Écologie. Concernant la lutte contre le changement climatique, les actions de l'ADEME portent notamment sur :

#### L'amélioration et la diffusion des connaissances

Depuis 2011, l'ADEME pilote l'appel à projets de recherche REACTIF (REcherche sur l'Atténuation du Changement Climatique par l'agriculture

et la Forêt) dans le cadre duquel 29 projets ont été sélectionnés et sont en cours de réalisation. Ce programme soutient des recherches appliquées, biophysiques mais également socio-économiques sur la gestion des espaces agricoles et forestiers et les solutions de réduction des émissions des trois principaux GES (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub>). Parallèlement à ces travaux, l'ADEME soutient plus de 15 thèses dans ces domaines contribuant ainsi à l'effort national de recherche sur le rôle majeur que jouent l'agriculture et la forêt dans la lutte contre le changement climatique.

A travers des éditions, notes de positionnement, guides et journées techniques, l'ADEME diffuse ces connaissances vers les acteurs publics et privés afin de promouvoir les bonnes pratiques limitant la consommation d'énergie, réduisant les émissions de gaz à effet de serre et favorisant le stockage de carbone dans la biomasse et les sols.

#### L'élaboration des scénarios de prospective

L'ADEME se mobilise régulièrement sur des exercices de prospective énergétique et climatique ou de consommation afin d'identifier et de porter des

scénarios volontaristes aux horizons 2030 et 2050. Ces travaux permettent notamment d'analyser et de mettre en débat des hypothèses et des solutions techniques. Pour l'agriculture et la forêt, par exemple les enjeux portent notamment sur :

- l'évolution des besoins et régimes alimentaires ainsi que la réduction du gaspillage ;
- la modification des modes de production agricole ;
- l'artificialisation des sols et les changements d'usage ;
- la production de biomasse non alimentaire (matériaux, énergie).

Ces exercices de prospective permettent d'imaginer les trajectoires possibles et d'évaluer les conséquences ainsi que les mesures à développer pour accompagner le changement.

#### La mise à disposition des démarches et outils de diagnostics

Plusieurs outils et bases de données ont été élaborés et sont diffusés pour réaliser des diagnostics et bilans énergie – gaz à effet de serre, à l'échelle d'une exploitation agricole (Dia'terre<sup>®</sup>, plus de 2 800 diagnostics réalisés), d'un territoire (Climagri<sup>®</sup>,

40 démarches réalisées ou en cours) ou d'un produit (Agribalyse<sup>®</sup>, 144 inventaires de cycles de vie disponibles).

#### Accompagnement des acteurs de l'agriculture et de la forêt

L'ADEME accompagne les acteurs des filières sur la diffusion des actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole sur le terrain. En partenariat avec les ministères de l'agriculture et de l'écologie, elle coordonne également un appel à projet visant la mobilisation de la biomasse dans les régions (appel « Dynamic Bois »).

Dans le cadre du programme des Investissements d'avenir, l'ADEME coordonne l'appel à projet « Agriculture éco-efficace » où elle accompagne les projets innovants portés par les entreprises diffusant une offre technologique en France et à l'étranger avec pour objectif de réduire l'intensité énergétique et gaz à effet de serre de l'agriculture et de la filière bois. La réduction de l'impact sur les ressources (sol, eau, air, biodiversité) est également visée. La première échéance a permis de sélectionner 5 projets d'innovation pour l'agriculture et la filière bois.



L'ADEME est l'opérateur de l'État pour accompagner la transition écologique et énergétique. C'est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) placé sous tutelle conjointe du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'ADEME met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre, et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

[www.ademe.fr/expertises/produire-autrement/production-agricole](http://www.ademe.fr/expertises/produire-autrement/production-agricole)

# PILIER II : POUR SUIVRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

## Notre analyse de la situation

La production énergétique actuelle repose en quasi-totalité sur des ressources fossiles en cours d'épuisement. En effet, les besoins en énergie de l'humanité (croissance économique, poussée démographique) sont tels que les énergies fossiles restent toujours très utilisées aujourd'hui et cette situation pose deux grands problèmes :

- la réduction des réserves d'hydrocarbures fossiles crée des tensions géopolitiques, entraîne des tensions sur le prix des énergies fossiles et accentue la dépendance de l'économie mondiale à ces énergies et aux pays qui les produisent ;
- la combustion des énergies fossiles et leur utilisation génèrent d'importantes émissions polluantes de CO<sub>2</sub> contribuant au réchauffement global du climat terrestre.

Ainsi, il est urgent de développer des sources d'énergies renouvelables qui permettent d'apporter des solutions à ces deux problèmes telles que les Bioénergies.

Des Biocarburants (1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> génération) et des procédés de production d'électricité et d'énergie thermique par méthanisation (Biogaz) voient le jour, mais bon nombre de défis liés à ces énergies restent encore à surmonter.

Certains défis restent à relever, comme démontrer leurs rentabilités ou encore leur non-concurrence avec la production alimentaire.

L'Europe et la France sont favorables au développement des bioénergies et ont pour cela déjà mis en place certains outils. L'Europe s'est en effet engagée pour avoir 10 % de ses énergies d'origine renouvelables, en limitant l'incorporation des biocarburants de 1<sup>re</sup> génération à 7 % d'ici 2020, permettant ainsi d'ouvrir la voie aux autres bioénergies. décision du 6 mai 2015).

En France, le plan EMAA (Energie, Méthanisation, Autonomie Azote) a pour objectif le développement de 1000 méthaniseurs à la ferme d'ici 2020.

## Objectifs

Le défi auquel nous sommes confrontés est de remplacer le carbone fossile par du carbone renouvelable. Les Bioénergies constituent une solution adaptée et durable et leur développement est donc un levier majeur pour atteindre cet objectif.

## Quatre catégories d'énergies

- Les agro-énergies : conversion des cultures, des sous-produits et des déchets agricoles en combustibles solides (pailles), liquides (biocarburants) ou gazeux (biogaz)
- Le Bois-énergie : boisements spécifiques pour l'énergie, ou valorisation des déchets aux divers stades (sylvicole, de la première transformation, des transformations ultérieures, de la récupération en « fin de vie ») qui peuvent venir de la forêt
- Les énergies de la biomasse algale : conversion d'algues en biocarburants ou en biogaz
- Waste-to-Energy : énergies issues des déchets organiques domestiques et industriels

## Les agro-énergies

Les agro-énergies sont les énergies dérivées des activités agricoles, au travers de leur production de biomasse par le biais des cultures énergétiques, des sous-produits et des déchets agricoles.

Les agro-énergies se présentent sous la forme de combustibles :

- Solides (Biocombustibles solides : pailles, bagasses...)
- Liquides (Biocarburants : bioéthanol, biogazole)
- Gazeux (biogaz de méthanisation)

Les agro-énergies sont des énergies qui, dans des conditions d'exploitation agricole durable, sont renouvelables et neutres en carbone. Mais elles présentent cependant des limites. Certaines entrent en compétition avec la production alimentaire et entraînent ainsi des risques de hausse des prix des produits alimentaires sur les marchés







mondiaux, favorisant malnutrition et famines chez les moins favorisés. Les agro-énergies peuvent également causer des dégradations de l'environnement par l'agriculture intensive avec des conséquences en matière de pollutions, d'épuisement des sols, d'érosion et de réduction de la biodiversité.

## Biocarburants

Il existe deux filières de production de biocarburants : la filière éthanol et la filière des esters. Le bioéthanol est produit à partir de la fermentation de sucre, comme pour une fermentation classique, et peut être incorporé dans les supercarburants, directement sous forme d'éthanol, ou sous forme ETBE (ethyl-tertio-butyl-éther). La filière des esters vient quant à elle s'incorporer dans du diesel. Les esters méthyliques d'huiles végétales (EMHV) sont obtenus à partir de lipides issus des huiles végétales.

On distingue trois générations de biocarburants :

- La première génération est fondée sur la production de biocarburants à partir de cultures traditionnellement dédiées à l'agriculture, incluant des plantes oléagineuses et des plantes à sucre, telles que le maïs, la betterave, le colza et le tournesol. Cette première génération est fortement critiquée de par la compétition qu'elle crée entre enjeu énergétique et enjeu alimentaire.
- La deuxième génération se base sur l'utilisation de la lignocellulose. Issue de cultures dédiées (*Miscanthus*, bois) mais aussi des déchets agricoles comme la paille, la lignocellulose est déconstruite pour obtenir des sucres fermentescibles et ainsi produire du bioéthanol. La production d'EMHV à partir de cultures non-alimentaires (*Jatropha*, Cameline) est également étudiée. Cette génération n'a pas encore atteint le stade industriel, mais des projets à l'échelle nationale permettront leur développement prochain à plus grande échelle. L'enjeu technologique est principalement la déconstruction de la biomasse.
- La troisième génération se base sur l'usage d'algues, et notamment des microalgues, pour la production d'esters à partir de lipides.

Les algues sont très prometteuses, de par leur productivité potentielle et leur diversité pas encore entièrement explorée. (cf. § « Les énergies de la biomasse algale »).

## Biogaz

La méthanisation ou digestion anaérobie est un processus naturel biologique de dégradation partielle de la matière organique en absence d'oxygène par l'action combinée de différents types de micro-organismes. La plupart des déchets organiques agricoles non transformés comme les déjections animales, les cultures ou les résidus de cultures peuvent être utilisés dans le digesteur. Pour rentabiliser une installation de méthanisation agricole il peut être nécessaire d'ajouter des substances exogènes à l'exploitation agricole afin d'augmenter la capacité méthanogène des recettes. Les co-substrats peuvent provenir, par exemple, des industries agroalimentaires ou de collectivités. Une suite de réactions biologiques conduit à la formation de biogaz et d'un digestat. Le biogaz peut être, après traitement, injecté dans un réseau de transport de gaz ou valorisé grâce à un module de cogénération sous forme d'électricité et de chaleur.

La méthanisation, en tant que technique de production d'une énergie renouvelable, bénéficie souvent d'une obligation d'achat de l'électricité produite à partir de biogaz et d'une tarification spécifique dans le cadre d'un contrat longue durée.

La chaleur produite dans le circuit de refroidissement et dans les fumées est récupérée grâce à des échangeurs. L'énergie thermique est ensuite valorisée en fonction des besoins (séchage bois...).

Le digestat est quant à lui valorisable comme engrais, permettant ainsi de ne pas perdre la valeur nutritive des déchets agricoles pour la production d'énergie.

## Bois-énergie

Le bois-énergie utilise la biomasse constituée par le bois en tant que combustible. La contribution de cette énergie aux émissions de

## PILIER II : POUR SUIVRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

CO<sub>2</sub> peut être très élevée, si les rejets ne sont pas soigneusement contrôlés. Il peut, en effet, s'agir d'une énergie renouvelable si le bois est produit dans une logique de développement durable. C'est-à-dire que la quantité de CO<sub>2</sub> libérée par la combustion du bois est compensée par la capture d'une même quantité de CO<sub>2</sub> pour la croissance de l'arbre à travers une politique de gestion durable des forêts.

L'utilisation du bois comme source d'énergie ne peut être considérée comme renouvelable et participant pleinement au développement durable que si les rejets émis sont faibles et maîtrisés. Il sera donc

nécessaire à l'avenir d'aller plus loin techniquement afin d'atteindre des performances thermiques et environnementales comparables à celles obtenues avec les combustibles fossiles. Il faudra notamment trouver un moyen de réduire le problème des importantes quantités de particules fines cancérigènes qui sont émises dans l'atmosphère lors de la combustion du bois.

Par ailleurs, les ressources possibles du bois énergie peuvent être issues d'arbres forestiers ou non-forestiers, de vergers, de parcs, de jardins ou de haies de bocages ; il présente donc l'avantage de ne pas entrer en concurrence avec la production alimentaire.



### Les énergies de la biomasse algale

Les algues constituent une ressource encore très largement inexplorée, l'homme ayant toujours privilégié les cultures terrestres plus faciles à exploiter. Elles présentent donc l'avantage d'être cultivées sur des surfaces qui n'entrent pas en compétition avec les surfaces agricoles. Deux types d'algues très différents sont à considérer : les macro-algues et les micro-algues.

Les macroalgues croissent en mer peu profonde ou en zone lagunaire. Leur production intentionnelle est peu adaptée aux rivages des mers et océans qui ne disposent pas des plateaux continentaux nécessaires à leur fixation. Les étangs sont donc des environnements particulièrement propices au développement de macroalgues dont le prélèvement contrôlé constitue une source de matière valorisable pour la production de biogaz par méthanisation.

Les microalgues produisent naturellement des lipides pouvant être utilisés pour produire des biocarburants (3<sup>e</sup> génération). Elles peuvent être cultivées en utilisant pour leur croissance uniquement de l'eau, des sels minéraux, du CO<sub>2</sub> et la lumière du soleil. Elles fixent le CO<sub>2</sub> comme les plantes terrestres en utilisant l'énergie solaire via le mécanisme de la photosynthèse. Certaines espèces de microalgues peuvent être cultivées en mode hétérotrophe à l'abri de la lumière et avec une alimentation en sucres. Cultivées dans certaines conditions elles peuvent se mettre à produire et accumuler des lipides, dont la teneur peut atteindre jusqu'à 80 % de la matière. Les microalgues constituent un capteur solaire capable de convertir du CO<sub>2</sub> en matière à haute valeur énergétique avec des rendements bien supérieurs à ceux des plantes terrestres. Elles ont des rendements en biomasse à l'hectare, ainsi que des teneurs en huile, supérieurs à ceux des plantes oléagineuses comme le colza ou même le palmier à huile : les résultats obtenus dans les laboratoires laissent espérer des productivités d'huile par hectare jusqu'à 20 fois plus importantes.

La croissance des algues lipidiques nécessitant d'importantes quantités de CO<sub>2</sub>, on peut donc envisager de recycler ainsi le CO<sub>2</sub> émis par des usines ou des centrales thermiques.



Même si la culture et la récolte restent particulièrement énergivores du fait de nombreuses opérations comme l'agitation, la séparation ou l'injection de CO<sub>2</sub>, principalement alimentées en électricité et si la forte teneur en sel de l'eau de mer exige des équipements adaptés, l'exploitation de la biomasse algale présente de nombreux atouts. Les algues constituent en effet une ressource biologique renouvelable dont la culture ne nécessite pas de terre agricole ni d'eau potable, mais requiert du CO<sub>2</sub>. À ce jour, les coûts de production et de transformation des algues restent très élevés. Mais des perspectives s'ouvrent avec, par exemple, l'idée d'injecter du CO<sub>2</sub> issu de la combustion des énergies fossiles ou d'utiliser des effluents industriels pour remplacer les intrants de culture (ex. : azote, phosphore). Les recherches visent notamment à sélectionner en laboratoire des souches robustes et à forte teneur en lipides.

La rentabilité économique est encore loin d'être démontrée. Il faudra encore réaliser de nombreux progrès technologiques pour produire des biocarburants compétitifs à l'échelle industrielle en réduisant notamment les consommations d'énergie sur l'ensemble de la chaîne de valeur. Enfin, pour assurer la rentabilité de la filière, il faut trouver des marchés de valorisation de masse pour les coproduits.

C'est une filière prometteuse, mais il reste à démontrer qu'elle peut être durable et économiquement viable.

## Waste-to-Energy

Le Waste-to-energy consiste en la valorisation énergétique des déchets non recyclables, de l'activité agricole, agro-alimentaire, urbaine, industrielle et des résidus de traitement des eaux usées. A ce jour, la principale technique utilisée est l'incinération. L'incinération des déchets permet de récupérer l'énergie sous forme de vapeur ou d'électricité. Cette technique est cependant controversée car ses résidus demeurent toxiques et elle émet des poussières. Une autre voie de valorisation en plein développement est la méthanisation, qui permet de valoriser les déchets organiques et les résidus des stations

© CSIRO

## PILIER II : POUR SUIVRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



d'épuration pour la production de biogaz (cf. § « Biogaz »). Il existe également d'autres techniques :

- la récupération du biogaz produit par la fermentation des déchets dans les décharges,
- la gazéification, consistant à chauffer les déchets à très haute température et en présence limitée d'oxygène, permettant la production de gaz combustible. Cette technique présente l'intérêt de générer moins de déchets et résidus toxiques que l'incinération.

De manière générale, les techniques de Waste to energy permettent de valoriser les déchets non recyclables, tout en limitant les émissions de gaz à effet de serre, puisque les gaz générés seront brûlés à des fins énergétiques.

### Nos Actions

---

#### Mise en œuvre

Le développement des bioénergies doit s'inscrire dans une stratégie de diversification du mix énergétique, car elles ne pourront pas être la solution unique et doivent venir en complément d'autres énergies renouvelables (éolien, solaire...). D'autre part la transition vers un mix énergétique plus durable doit être progressive avec des objectifs par palier (2020..., 2050) que les états s'engagent à tenir en annonçant et démontrant la réalité des moyens mis en œuvre pour y arriver.

Le développement à venir des bioénergies tient beaucoup à l'émergence de technologies de rupture pour lesquelles les attentes sont fortes, notamment quant à leur compétitivité vis-à-vis des énergies issues des hydrocarbures.

Il est également important de noter que l'intégration des bioénergies doit se faire à différentes échelles, afin de répondre aux besoins et aux enjeux qui dépendent souvent du contexte. En effet de grands programmes (forts volumes) de transformation du mix énergétique au niveau national n'auront pas le même critère et la même grille d'analyse que des projets visant une échelle très locale, répondant

à des besoins spécifiques liés à une situation locale ou régionale particulière.

C'est donc bien un ensemble de solutions mises en places à différentes échelles et adaptées aux différents contextes qui forment une réponse globale qui permettra à terme aux bioénergies de remplacer les énergies fossiles.

D'autre part, le développement des bioénergies doit rassembler l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur afin de créer un système intégré à partir de ces différents secteurs et non pas des filières juxtaposées, dans une démarche de bioéconomie et d'économie circulaire. En amont nous retrouvons les producteurs de la biomasse – agriculture, sylviculture, l'industrie pour les déchets – puis les transformateurs réunissant le monde de l'énergie, la chimie, la bioraffinerie et les biotechnologies, sans oublier le secteur de la distribution et les utilisateurs finaux. Les équipementiers doivent également faire partie de ce développement, afin que les bioénergies soient compatibles avec les équipements actuels ou que de nouveaux équipements soient développés (par exemple les fabricants de moteurs et de brûleurs). La recherche reste un acteur important pour supporter l'innovation de l'industrie et développer des technologies de ruptures. Il sera possible pour cela de s'appuyer sur l'ensemble des systèmes, solutions et organismes facilitant les liens entre l'industrie et la recherche comme les Clusters. L'écosystème développé en France sur le sujet offre de bons exemples d'organismes dédiés à ce sujet : ITE (Institut de la Transition Énergétique), SATT (Société d'Accélération de Transfert de Technologies), Instituts Carnot...

Par ailleurs, la mise en place de filières offre les moyens de s'affranchir des circuits d'importation et s'appuyer sur des ressources locales du territoire. Une des ruptures associées est la production locale et décentralisée de ces nouvelles énergies.

## Moyens

Les biotechnologies vertes permettent d'adapter la biomasse à de nouveaux usages comme source de carbone. En effet, les espèces ont

été jusqu'à ce jour développées pour maximiser les rendements des parties de la plante destinées à l'alimentaire. Mais si demain les bioénergies doivent répondre à une demande croissante, les coproduits des cultures représenteront également de la valeur. Certaines cultures dédiées de types lignocellulosiques doivent également être améliorées afin de maximiser les rendements en sucres, lipides et lignines, permettant de coller à la problématique des biocarburants. Le travail de sélection peut également permettre de faciliter la déconstruction de la biomasse permettant ainsi des gains en termes de rentabilité des procédés.

Adossée aux cultures elles-mêmes, la question des méthodes de culture est à travailler. En effet, le développement des bioénergies remet en cause les systèmes de culture actuels. Il est important de valoriser l'ensemble du foncier non bâti, en tirant parti de son état et de son potentiel afin de redistribuer la répartition des cultures et ne pas mettre en concurrence les cultures dédiées et l'alimentaire. L'agroforesterie peut être une réponse, permettant d'associer les cultures. L'utilisation et la réimplantation des forêts sont également un enjeu important. D'autre part, il sera nécessaire de s'intéresser à l'impact des cultures sur les sols afin d'en préserver la qualité et le ménager.

Les biotechnologies blanches jouent un rôle important dans la production et la transformation de la biomasse. En effet, les procédés biologiques nécessitent moins d'étapes et permettent donc des gains en rentabilité et en dépenses d'énergies. Celles-ci permettent par exemple, par l'usage de microorganismes ou cocktails enzymatiques, de :

- dépolymériser les lignocelluloses en sucres fermentescibles pour la production d'éthanol de 2<sup>e</sup> génération,
- valoriser les déchets en biogaz par la méthanisation,
- produire des composés valorisables en biocarburants.

Des innovations importantes peuvent également être attendues de la biologie de synthèse permettant de développer de nouvelles voies métaboliques pour la production de molécules inhabituelles pour la

biomasse. Par ailleurs, une troisième génération de biocarburants est apparue avec l'usage des microalgues, qui représentent une nouvelle voie prometteuse de production de biomasse.

Le génie des procédés et la chimie viendront en appui aux biotechnologies blanches pour l'optimisation des procédés de transformation.

Par ailleurs, la logistique pour la biomasse est plus complexe que pour les ressources fossiles. Son approvisionnement se fait par des sites très dispersés et le transport est rendu compliqué par la diversité des matières. L'étape de prétraitement peut permettre de faciliter la logistique et la collecte afin de pouvoir centraliser les étapes suivantes de transformation. Un travail sur la récolte des déchets et co-produits de cultures (pailles, bois de taille...) doit également être mené.

Au-delà des verrous technologiques, les SHS (Sciences Humaines et Sociales) doivent intervenir dès le départ afin de mettre en place des filières adaptées aux modes de consommation et aux contextes locaux et assurer l'innovation sociale. Les analyses systémiques et ACV (Analyse du Cycle de Vie) permettent d'évaluer la durabilité des systèmes mis au point.

L'évaluation des disponibilités en biomasse demeure primordiale afin d'adapter les solutions aux potentiels régionaux en terme de ressources. En effet la disponibilité en biomasse peut varier fortement en quantité et variété selon sa répartition spatio-temporelle. Cette variabilité résulte de divers paramètres tels que le climat, les sols, l'état du stock, le contexte régional, réglementaire, et c'est pourquoi il est important de disposer d'outils de prédiction, afin d'orienter les choix techniques stratégiques.

## Forces et faiblesses

Il s'agit de discuter de la faisabilité technico-économique des actions, mais également des contraintes réglementaires s'il y en a.

Les bioénergies présentent divers atouts face aux énergies fossiles :

- elles sont renouvelables et s'intègrent ainsi dans un schéma de développement durable ;

## PILIER II : POUR SUIVRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

► elles présentent généralement un meilleur bilan environnemental ; en effet le CO<sub>2</sub> dégagé, par l'utilisation des bioénergies, est compensé par le stockage fait lors de la production de la biomasse. Il est à noter, pour exemple, que la méthanisation participe à la réduction des GES car elle brûle le méthane qui serait, selon le cycle naturel de dégradation des déchets organiques, émis dans l'atmosphère. Cependant ceci est parfois à nuancer ou du moins à vérifier en prenant en compte l'ensemble du cycle de vie, et notamment les étapes de production, en s'appuyant sur des outils d'analyse systémique de type analyses de cycle de vie...

► la biomasse présente une grande variété, pouvant ainsi être utilisée pour un ensemble important de solutions en réponse à divers besoins. Ces atouts ne sont cependant pas présents sans faiblesses.

La compétitivité en termes de coût des solutions actuelles demeure un frein important, face à la pétrochimie dont les procédés sont très aboutis et à haut rendement de performance et rentabilité. Et l'établissement d'une maîtrise des prix se heurterait à l'obligation de changer fortement les répartitions de valeurs.

Il faut s'attacher à ne pas se mettre en compétition avec la sécurité alimentaire, tant au niveau de la production que du foncier agricole. En effet, le ration de répartition des ressources doit toujours être en faveur de l'alimentation mondiale, préoccupation générale de notre société. Ceci est particulièrement important pour l'image des bioénergies : leur développement peut se réaliser sans entrer en concurrence avec la production alimentaire.

Pour cela, le développement des bioénergies doit être axé sur les cultures non alimentaires de type lignocellulosiques (ex : Miscanthus, Sorgho... mais aussi bois, algues...) ainsi que sur la valorisation des coproduits et déchets afin de ne pas être en compétition avec l'alimentaire.

D'autre part, la répartition des ressources en carbone renouvelable est inégale au niveau spatial et temporel. Il sera nécessaire de sécuriser et pérenniser les approvisionnements et s'adapter aux contraintes de saisonnalité de la production primaire.

### Projets

#### ► Projet Futurol

Le PROJET FUTUROL vise à mettre sur le marché un procédé, des technologies et des produits (enzymes et levures) pour assurer la production de bioéthanol de deuxième génération à partir de plantes entières dédiées mais aussi de coproduits agricoles et forestiers, résidus verts et autre biomasse lignocellulosique.

Ce projet s'inscrit dans une démarche de développement durable sur l'ensemble de la chaîne de production, du champ à la roue. [www.projetfuturol.com](http://www.projetfuturol.com)

#### ► Projet BioTfuel

BioTfuel vise à développer un procédé de conversion thermochimique de biomasse lignocellulosique en biodiesel et biokérozène avancés. Le concept novateur de BioTfuel repose sur sa capacité à traiter la plus large diversité de biomasse possible ou à la co-traiter avec des ressources fossiles, aussi bien liquides que solides. Cette flexibilité permettra de garantir la continuité de l'approvisionnement des futures unités industrielles tout en réduisant le coût de production.

#### ► Projet ProBio3 :

Production biocatalytique de bioproduits lipidiques, à partir de matières premières renouvelables et co-produits industriels : application Biokérosène. <http://probio3.netcomdev2.com/>

#### ► Algotron

Dans le cadre du projet ANR SYMBIOSE, les chercheurs Inra de Narbonne et de SupAgro Montpellier ont développé avec la société Naskeo un procédé de production de microalgues couplé à celle de biogaz. [www.inra.fr/Entreprises-Monde-agricole/Resultats-innovation-transfert/Toutes-les-actualites/L-Algotron](http://www.inra.fr/Entreprises-Monde-agricole/Resultats-innovation-transfert/Toutes-les-actualites/L-Algotron)

#### ► Des noyaux d'olives comme carburant ! – ResetEnergia

Au cours des 20 dernières années, à mesure que la technologie d'extraction de l'huile a progressé (voir PIERALISI), le résidu solide (noyau)



a été de mieux en mieux séparé de la phase liquide, et de mieux en mieux nettoyé. Au lieu de l'envoyer à l'incinération, on a pu l'utiliser. Une pratique artisanale s'est développée dans les alentours des moulins à huile d'Andalousie : séchage au soleil sur dalle de béton, nettoyage grossier puis ensachage. On obtient ainsi un combustible solide bon marché, utilisable dans des chaudières à biomasse.

Le projet ResetEnergia consiste à industrialiser tout le processus de production et de commercialisation, et de créer un marketing du produit fini, identifié par une marque déposée : OLIFUEL®.

## › Pierre Fabre Dermocosmétique : une chaudière biomasse pour l'usine tarnaise

40 % du CA des Laboratoires Pierre Fabre est assuré par des produits dont l'actif est issu des végétaux.

Pour garantir une totale maîtrise de ces plantes, une démarche qualité nommée Botanical Expertise Pierre Fabre et labellisée EFQM (European Foundation for Quality Management), garantit la qualité, la traçabilité, la protection de la biodiversité et le respect des partenaires. Il manquait un maillon qui était la valorisation interne des plantes une fois les actifs extraits.

Pour ce faire nous avons profité d'une extension de notre plus grosse usine pour imaginer une solution de production d'eau chaude à partir d'une chaudière qui brûlerait ces résidus de marcs de plantes, un projet industriel pionnier en matière d'énergie verte et d'économie circulaire. Ce projet a reçu le trophée RSE du LEEM dans la catégorie Environnement.

## › ENGIE et biomasse bois

La cogénération biomasse est l'association de 2 systèmes permettant la valorisation simultanée de chaleur et d'énergie mécanique, due à la combustion du bois, pour produire de l'électricité. La ville de Forbach dispose d'une centrale de cogénération biomasse, installée par Cofely Services, filiale d'ENGIE.

## NOS ATTENTES VIS-À-VIS DES POLITIQUES

L'un des leviers essentiels pour le développement des bioénergies est de mettre au point une stratégie globale sur le long terme. Pour assurer la cohérence entre les différentes énergies dans la transition vers un mix énergétique plus « durable ». En effet, même si les solutions énergétiques doivent être diverses, une cohérence doit exister entre chacune d'entre elles dans le mix énergétique. Or, la diversité des stratégies d'entreprises productrices d'énergies et la concurrence entre ces acteurs industriels sont telles qu'elles amènent parfois à une multiplicité de solutions pouvant tendre vers un mix énergétique éparpillé et incohérent par rapport à un contexte national/régional/local et à des objectifs environnementaux.

Ainsi il apparaît nécessaire et urgent que les politiques s'impliquent et décident d'une stratégie énergétique globale et locale qui doit fixer une ligne directrice forte aux industriels. L'appui de l'ensemble des acteurs de la filière à l'échelle du continent, du pays ou de la région, est nécessaire, car leur connaissance des contextes aux différentes échelles est indispensable afin de décliner la stratégie en plan d'actions et en projets.

Il est également important de sensibiliser voire former les élus locaux des collectivités territoriales aux enjeux de la transition énergétique afin que la stratégie globale puisse se concrétiser par des actions et des projets au niveau local.

Cette stratégie doit également comprendre une maîtrise des prix afin de limiter leur volatilité et assurer la compétitivité des bioénergies, en décourageant l'usage des hydrocarbures fossiles et ainsi ralentir l'effet de serre et les changements climatiques. Les mesures prises à ce jour telles que la défiscalisation des biocarburants ne permettent pas encore aux bioénergies d'être compétitives. L'optimisation de l'efficacité des procédés reste encore nécessaire pour améliorer la compétitivité des bioénergies. Le besoin sur ce sujet est global et va bien au-delà des frontières. Les politiques se doivent donc aujourd'hui d'unir leur force pour faire en sorte que les équipes de recherche expertes sur le sujet au niveau international collaborent entre elles pour partager leurs résultats et construire une stratégie de recherche commune. Les exemples au niveau européen des programmes de types PIA, appel à projets H2020, projet FEDER, ANR – programmes permettant le financement par l'Etat et l'Europe de projet de recherche et développement – constituent des outils intéressants pour rassembler les acteurs et faire en sorte que les gouvernements continuent à favoriser la recherche et l'innovation.

Il est également urgent d'inclure la notion de biodiversité et d'impact environnemental dans la tarification des produits et des services par le biais par exemple d'une redevance carbone au niveau européen ou mondial. En effet, si le prix du produit ou du service comprend son impact sur l'environnement, cela favorisera ainsi les bioénergies par rapport aux énergies fossiles. Ceci nécessitera également des méthodes d'analyses et des indicateurs standardisés, adaptés tant aux énergies fossiles qu'aux bioénergies. La mise en œuvre d'une standardisation des référentiels à une échelle globale est un défi qu'il est nécessaire de relever dans lequel les politiques ont un rôle central à jouer.

Enfin, des mesures concrètes comme l'obligation d'achat de l'électricité produite à partir de sources renouvelables et la mise en place de conditions financières et fiscales avantageuses pour les investisseurs qui financent des projets d'énergies renouvelables paraissent essentielles à généraliser au niveau global.

**PILIER II :**  
*POUR SUIVRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE*

**TRANSPORTS :**  
**LEUR ADAPTATION ET LEUR OPTIMISATION**  
**DANS LES DIFFÉRENTES FILIÈRES DU VIVANT**





## Notre analyse de la situation

L'histoire des transports de marchandises est fortement liée à l'évolution des moyens de transport et du niveau d'industrialisation. Ces dernières années, elle a été fortement impactée par la globalisation des échanges.

Depuis toujours, le transport dans les filières du vivant est une préoccupation majeure : comment apporter dans les meilleures conditions les produits alimentaires à la population ? Sous l'ère préindustrielle (avec une population majoritairement rurale), les circuits sont courts, presque du producteur au consommateur et l'on consomme les produits de saison. L'industrie alimentaire de l'époque a pour principal rôle la transformation de matières premières agricoles périssables en denrées stockables pour la préparation des repas. Elle a longtemps été intégrée à la production agricole sous forme artisanale ou familiale.

Les innovations techniques apparues pendant la révolution industrielle au XIX<sup>e</sup> siècle (procédé d'extraction, méthode de stérilisation thermique, etc.) ont fait émerger l'industrie agroalimentaire contemporaine. À cette même période, des moyens de transport nouveaux apparaissent grâce à l'invention des moteurs à vapeur : le rail, avec l'invention de la locomotive à vapeur, la route avec les automobiles à vapeurs puis les automobiles à moteur thermique, via la combustion d'essence ou de gasoil. Ces moyens permettent de transporter de plus en plus vite et de plus en plus loin les marchandises. Enfin le développement du transport maritime et aérien a permis d'importer des aliments nouveaux de provenances plus lointaines.

À partir des années 1960, le développement des technologies grande vitesse (transport ferroviaire à grande vitesse notamment), l'émergence de véritables systèmes de production spécialisés et de nouveaux modes de distribution (hypermarchés, supermarchés) ont favorisé l'augmentation des distances de transport dans les filières du vivant. La chaîne logistique, gérée par les producteurs, reliant le producteur au distributeur devient un enjeu majeur. Dans les années 1980, les grands distributeurs reprennent possession de

la chaîne logistique : on passe à des circuits dits « longs » plus complexes, dans lesquels les produits transitent par plusieurs entrepôts de stockage intermédiaires (plates-formes distributeurs). L'enjeu pour les distributeurs est de diminuer les coûts de stockage et de transport, d'améliorer le taux de service en magasin et la qualité des livraisons. Les logiques de production passent de flux poussés à des flux tirés : on produit en fonction de la demande et des besoins clients. Cette stratégie a complètement bouleversé la chaîne logistique.

Entre 1990 et 2010 en Europe le transport aérien a connu une croissance de 23 %, la route une croissance de 22 %, les voies fluviales et maritimes une augmentation de 8 % alors que le transport ferroviaire a connu une baisse de 47 %. C'est pourtant ce transport qui émet le moins de Gaz à Effet de Serre (GES).

En France, un quart du transport routier est lié au transport de produits agricoles et alimentaires. En sachant que ce transport représente 27 % des émissions de GES, ce secteur est un levier important en termes de réduction des émissions.

Les nouveaux enjeux sont environnementaux et économiques. La **maîtrise des coûts, tout en prenant en compte la disponibilité incertaine des énergies fossiles et le changement climatique, est incontournable pour les industriels et les distributeurs. Elle doit remettre en question leur organisation logistique, en tenant compte de ces problématiques.**

## Les impacts des changements climatiques sur les transports

Aujourd'hui, dans le secteur des transports, il est nécessaire de réduire les émissions de gaz à effet de serre **pour limiter les changements climatiques**. Mais n'oublions pas que le dérèglement climatique aura un impact non négligeable sur le secteur des transports ! La multiplication des sécheresses et des inondations, les canicules et l'élévation du niveau de la mer pourraient endommager les infrastructures de transport telles que les routes, les chemins

de fer et les ports. **Les entreprises devront s'adapter et entreprendre des changements considérables pour évaluer les risques de leurs chaînes d'approvisionnement et intégrer la résilience aux réseaux logistiques afin de tenir compte d'une probabilité plus élevée de perturbations.**

## Les conséquences sur les transports terrestres

Face à l'augmentation des précipitations, des inondations et des glissements de terrain, ainsi qu'à l'élévation du niveau de la mer, les transports terrestres sont vulnérables.

Dans les pays où l'augmentation de la température se fera sentir, les routes en goudron s'amolliront, ce qui nécessitera **des rénovations avec des matériaux plus durables**. La hausse des températures et les canicules plus fréquentes constituent une menace pour les rails, en particulier imputable à la dilatation thermique et à l'écrasement. Exemple, lors de la vague de chaleur de l'été 2015 en Île-de-France, les trains ont dû baisser leur vitesse pour atténuer les contraintes liées à ces risques. **L'efficacité énergétique des véhicules, ainsi que celle des carburants, va considérablement diminuer**. Ce qui aura pour conséquence **d'augmenter la demande de refroidissement et la consommation énergétique pour la réfrigération des marchandises périssables**.

Dans certaines régions, des inondations plus fréquentes renforceront les besoins d'entretien et d'investissements pour le drainage et la protection. Les ponts sont exposés à des inondations et il est donc nécessaire d'actualiser les spécifications en matière de conception, aussi bien pour les nouvelles constructions qu'en cas de rénovation. Selon certaines estimations, pour **adapter les infrastructures des ponts existants en Europe, il faudra compter entre 350 et 500 millions de dollars par an**. Les systèmes de métro électrique, fréquents dans les villes, sont également vulnérables face aux inondations. Par exemple, l'ouragan Sandy (États-Unis, 2012) a provoqué l'inondation de huit tunnels souterrains situés sous le fleuve, ce qui a eu de graves répercussions sur l'activité économique.

## PILIER II : POUR SUIVRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



### Les conséquences sur les transports maritimes et les infrastructures côtières

Des sécheresses et des inondations plus fréquentes pourraient contraindre les entreprises à utiliser des navires de plus petite taille pour la navigation intérieure comme, par exemple, dans le Rhin en Allemagne, ou dans les Grands Lacs en Amérique du Nord. Chaque année certaines voies intérieures devraient être utilisées pendant des périodes plus courtes en raison de la disponibilité fluctuante des voies navigables, ce qui entraînera une hausse des coûts de transport.

Concernant les océans, des tempêtes plus fréquentes dans certaines régions sont prévisibles : les navires seront contraints d'emprunter des itinéraires moins touchés par les tempêtes, ce qui pourrait rallonger les temps de parcours et faire grimper les coûts. Par ailleurs, cette situation peut également entraîner une augmentation des besoins

d'entretien des navires et des ports. Les phénomènes météorologiques extrêmes pourraient augmenter la fréquence des retards et des annulations de traversées. *En 2005, l'ouragan Katrina a causé des dommages estimés à 100 millions de dollars dans les ports du Mississippi, alors qu'en 2012, Sandy a entraîné la fermeture du port de New York pendant une semaine, causant des pertes de 50 milliards de dollars.*

Néanmoins, l'océan Arctique devrait progressivement devenir plus accessible à la navigation en été à mesure que la banquise fond, l'océan devenant probablement libre de glaces d'ici la moitié du siècle. Il serait ainsi possible d'utiliser systématiquement le passage du Nord-Ouest, la voie maritime arctique et d'autres voies. L'accès maritime aux côtes du Nord du Canada, de l'Alaska (États-Unis) de la Russie et du Groenland sera également facilité. Toutefois, l'intensification des activités de navigation dans des écosystèmes fragiles pourrait entraîner une hausse des impacts locaux dus aux changements climatiques et environnementaux.

### Les conséquences sur le transport aérien

La fréquence accrue des tempêtes pourrait augmenter le nombre de retards et d'annulations imputables aux mauvaises conditions météorologiques. On prévoit une augmentation des turbulences aériennes dans le corridor atlantique, ce qui donnera lieu à des vols plus longs et moins confortables. L'intensité de la chaleur et des précipitations aura des répercussions comparables sur les pistes des aéroports et sur les routes. Dans les aéroports situés à basse et à haute altitude, la hausse des températures pourrait réduire le poids maximum de décollage, ou exiger d'investir dans des pistes plus longues en raison de la diminution de la densité de l'air.

Pour atténuer les changements climatiques, de nouveaux comportements émergents et de nouvelles technologies sont en développement. Nous avons mis en lumière quatre objectifs que les entreprises pourraient mettre en œuvre pour que leurs activités soient plus respectueuses de l'environnement. Nous développerons un exemple concret pour chaque méthode.

### Limiter les changements climatiques

#### Optimiser la performance logistique des industriels

Les industries agroalimentaires, pour leurs transports font de plus en plus appel à des prestataires extérieurs spécialistes de la logistique. Ces prestataires doivent intégrer le développement durable dans leur stratégie. C'est une réelle opportunité pour eux de réfléchir à de nouveaux modes de fonctionnement qui permettent à la fois **d'optimiser la rentabilité économique et de respecter l'environnement**. La logistique a un rôle majeur à jouer vis-à-vis des objectifs de réductions des gaz à effet de serre. L'optimisation de celle-ci passe par l'amélioration de l'efficacité des différents modes de transport afin de diminuer leur impact environnemental.



Par exemple, l'optimisation du remplissage des camions passe essentiellement par leur remplissage maximal ou une meilleure organisation des tournées de livraison pour regrouper en un seul trajet les livraisons à plusieurs clients. Néanmoins, s'il est facile de massifier sur la logistique amont, l'optimisation de la logistique en aval atteint certaines limites en raison des exigences des flux tirés et tendus, de la « customisation » des produits qui engendrent plus de flux et une réduction de la taille des lots, et d'une réglementation de plus en plus sévère

au niveau local, concernant l'accès des véhicules aux zones urbaines denses.

Une solution proposée pour optimiser la logistique en aval dans les industries est la **Gestion Mutualisée des Approvisionnements**

(GMA). Elle consiste à confier à un groupe d'industriels, la gestion de l'approvisionnement vers le distributeur. Ses principes sont basés sur une collaboration étroite entre industriels et distributeurs, ce qui ajoute une collaboration « multi-industriels » pour servir de façon

commune le distributeur. En plus de mutualiser les transports, les stocks le sont aussi.

Pour être très efficace, ce concept nécessite de partager en amont l'information via des logiciels qui ont pour tâches de faciliter le partage

## ÉTUDE DE CAS : FM LOGISTIC PROPOSE LA GMA À SES CLIENTS DEPUIS 2004

FM Logistic est une entreprise française qui réalise des prestations en entreposage, conditionnement, transport et gestion de la chaîne logistique pour les industriels. Elle propose des solutions visant l'amélioration de la chaîne d'approvisionnement et des prestations à valeur ajoutée telles que la massification (transit de la marchandise par une plate-forme logistique régionale de manière à bénéficier de la massification avec des volumes provenant d'autres origines) et le pooling (mutualisation des moyens de transport pour optimiser le chargement des véhicules et réduire les coûts).

Le concept de pooling répond aux nouvelles contraintes du marché en créant de la valeur avec l'amélioration de la disponibilité des produits, de la réduction du niveau de stock, et la préservation de l'environnement. Ce concept offre une solution pérenne et peut être dupliqué à un grand nombre de distributeurs et de catégories de produits.

FM logistic pilote le pool SPHINX qui regroupe sept industriels : Heinz, Intersnack France, Kellogg's, Kimberly Clark, Maison du café France, Nutri-maine et Pastacorp.

### Fonctionnement de leur gestion mutualisée des approvisionnements :

Le caractère innovant de SPHINX, c'est la taille et la complexité du processus : un million de palettes routées par an, 1 500 SKU (Stock Keeping Unit – Unité de gestion des stocks en français), un chiffre d'affaires de 1,4 milliard d'euros pour l'ensemble des 7 industriels, 6 enseignes, 40 points de livraison en camions complets.

La complexité de l'opération tient à la nécessité de concevoir chaque matin une commande qui regroupe les produits des 7 industriels tout en respectant les contraintes et les objectifs commerciaux de chacun d'entre eux.

Ces industriels s'appuient sur des règles communes, et un outil commun de GMA : le logiciel OCS de l'éditeur CTS qui permet de **calculer la prévision des besoins**. Toutefois, **chaque industriel effectue le paramétrage et reste responsable des propositions d'approvisionnement** dans le respect des objectifs cibles vis-à-vis du client distributeur. Une photographie

des stocks et des commandes des magasins sont transmises par les distributeurs à chaque industriel du pool. Ces données sont routées vers FM Logistic et intégrées dans l'outil de GMA.

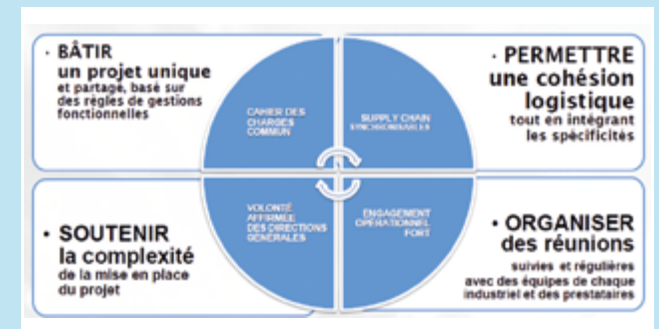
**La cellule de coordination GMA élabore les propositions d'approvisionnement mutualisé avec un objectif d'optimisation au camion complet.** Ces propositions tiennent compte des règles de gestion définies avec les intervenants du pool. Le paramétrage fin de l'outil tel que le stock de sécurité, les précommandes promotionnelles et l'effet des saisonnalités restent sous la responsabilité de chacun des industriels. FM Logistic envoie à chaque industriel sous forme de mail, une proposition de taille de lot : chaque industriel en se connectant à OCS vérifie la proposition et envoie sa validation à FM Logistic. Cette proposition peut être modifiée tout en respectant la taille du lot qui lui est alloué. FM Logistic enregistre les validations et les transmet aux distributeurs via EDI (Échange de Données Informatisées). De son côté, chaque distributeur en prend connaissance et envoie conjointement chaque jour les quelque 200 ordres de livraison aux 7 industriels du pool et à FM Logistic.

Les industriels expédient alors par EDI leurs ordres de commande définitifs à J-3. **Les informations sont croisées pour préparer la mutualisation du transport.** Il revient à Interlog Services (anciennement IPS Europe, pilote et animateur du plan de transport) d'assurer la coordination des transports et de préparer un plan de transport mutualisé, en prenant en compte un certain nombre de contraintes.

Il convient ensuite d'organiser le planning de chargement au départ de l'entrepôt de 100 000 m<sup>2</sup> de FM Logistic à Longueil-Sainte-Marie et réaliser le tracking des livraisons : chaque transporteur doit remonter à Interlog Services l'information de livraison de façon exhaustive. Interlog Services se charge ensuite des opérations périphériques au transport : gestion documentaire, pilotage des litiges, préfacturation des transports. Il participe également aux deux réunions du comité de pilotage organisées chaque mois par le pool, au cours desquelles sont présentés les indicateurs de l'activité liée au transport.

La solution adoptée a permis une augmentation de la fréquence de livraison aux entrepôts des clients d'un facteur 2,5 en moyenne, une réduction significative des émissions de CO<sub>2</sub>, tout en offrant une grande réactivité et une réduction mécanique de l'exposition aux risques de rupture. L'optimisation des chargements a rendu possible la réduction des mises à quai sur les entrepôts des distributeurs de l'ordre de 30 %.

La solution adoptée s'est imposée à un certain nombre de distributeurs. Il a été possible de démarrer un processus tant avec le prestataire FM Logistic, qu'avec le coordinateur de transport.



# PILIER II : POUR SUIVRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

de l'information en synchronisant les échanges de flux, et d'adopter d'autres outils collaboratifs dans la gestion de la chaîne logistique (partage d'informations, entrepôts communs etc.). Les informations nécessaires à l'approvisionnement des distributeurs (stocks, encours etc.) sont réunies et cumulées et à partir d'une plate-forme commune, les produits ou volumes destinés aux entrepôts ou magasins sont mutualisés et livrés dans le même camion. Ce qui permet d'optimiser le taux de remplissage des camions, d'augmenter la fréquence de livraison, en somme de fournir un meilleur service sans augmenter les coûts.



Source : Norbert Dentressangle logistique

L'objectif de la GMA est la réduction des stocks, la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et l'optimisation globale de la chaîne logistique.

## Valoriser les moyens de transport autres que routiers

Le transport de marchandises doit faire face à une contradiction permanente entre une société de consommation exigeante, mais également soucieuse des nuisances générées et du respect de l'environnement. Pris en charge, en France, à près de 90 % par le mode routier, les échanges de marchandises engendrent l'engorgement de certains axes routiers, de l'insécurité ainsi que des pollutions. Face à ces enjeux d'importance, la France s'est engagée, dans le cadre du Grenelle de l'environnement, à réduire massivement la part du transport de

marchandises dans les émissions de CO<sub>2</sub>, notamment en développant des alternatives au transport routier performantes et sobres en carbone : les lois Grenelle déterminent ainsi un objectif d'augmentation de la part modale des modes alternatifs à la route pour atteindre 25 % à l'horizon 2030, afin de réduire la pollution atmosphérique, mais également les nuisances induites par les poids lourds. On compte parmi ces modes alternatifs, le transport ferroviaire et le transport fluvial.

## Le transport ferroviaire

Le transport ferroviaire est un moyen de transport plus écologique que le transport routier. Le train est plus économe d'un point de vue énergétique : il consomme 2 à 3 fois moins d'énergie que le transport routier. Le transport par voie de chemin de fer émet peu de gaz à effet de serre, responsable du réchauffement climatique : Il émet 1,3 % des émissions de CO<sub>2</sub> liées au transport en France métropolitaine, contre 93 % pour les voitures. L'électricité nécessaire à la traction des locomotives provient en France, de sources peu émettrices de gaz à effet de serre (énergie nucléaire et hydraulique).

Le transport par fret ferroviaire se développe en France, sous l'impulsion du Grenelle de l'environnement.

Le projet Marathon, initié par la SNCF et la Commission Européenne, a pour objectif de créer un train de marchandises de 1,5 km de long. Ce train serait composé de deux trains combinés tirés par deux locomotives électriques de type BB 37000 d'Alstom. Les deux locomotives sont reliées par un circuit électrique permettant à un seul conducteur, de les commander sur le même poste. Des essais ont été effectués avec une vitesse maximum de 100 km/h pour une masse transportée de 4000 tonnes. Ce train doit permettre de :

- Réduire, les coûts d'exploitation de l'ordre de 30 %
- Renforcer la compétitivité du fret ferroviaire et le rendre plus attractif pour les chargeurs français et européens
- Réaliser des économies d'échelle

## Le transport fluvial

Le transport fluvial dispose de fortes réserves de capacité et peut absorber un important trafic de marchandises. Présent au cœur des plus grandes agglomérations, il offre des itinéraires de contournement des points de saturation, tout en assurant une desserte de proximité. Écologique par sa moindre consommation d'énergie et ses faibles niveaux d'émission de polluants et de CO<sub>2</sub>, économique par sa capacité de tonnage, fiable par la sûreté de ses acheminements et sa ponctualité, la voie d'eau propose des solutions adaptées aux nouvelles exigences en matière de transport.

Le transport combiné fleuve-route associe de manière optimale les deux modes pour une même commande de transport, sans changement de contenant. Il conjugue leurs avantages propres : la voie d'eau pour transporter de grandes quantités de marchandises et le camion, dont la flexibilité est sans égale pour la collecte et la distribution.

## Recourir à des véhicules qui utilisent des énergies alternatives

Les énergies alternatives sont des énergies non fossiles et renouvelables, émettant moins de gaz à effet de serre. On en dénombre plusieurs types : énergie solaire, électrique, hydraulique, éolienne, géothermique, biomasse, etc. La réduction des émissions de polluants atmosphériques est le grand défi lancé à l'industrie et aux transports dans le cadre de la lutte contre le dérèglement climatique. Il s'agit d'abord de diminuer la pollution, puis de s'inscrire dans une refonte complète du système de logistique afin d'acheminer les marchandises. Les enjeux environnementaux découlant d'une meilleure gestion de la Supply Chain grâce aux énergies alternatives sont importants. Mais les conséquences sont plus larges par le fait que le développement durable et la politique de la ville sont de véritables enjeux sociétaux. Plusieurs « solutions » alternatives existent déjà !

En ce qui concerne les énergies utilisées dans les réseaux de transport, l'énergie électrique est en France la moins polluante, cette électricité provient de sources peu émettrices de gaz à effet de serre (utilisation

de l'énergie nucléaire à 73 % et de l'énergie hydraulique à 14 % en 2013 d'après le Bilan Electrique RTE). Elle est particulièrement adaptée aux livraisons de nuit en milieu urbain. En revanche elle pose encore des problèmes d'autonomie, de stockage et de rechargement. Mais la recherche-développement sur ses questions est loin d'être terminée : des recherches sont constamment effectuées dans le but d'atteindre

« **zéro émission, zéro nuisance sonore** » avec la mise au point de batteries de plus en plus performantes (ex. : à lithium/ion).

**Concernant les véhicules hybrides**, cette nouvelle technologie combinant diesel et électrique sollicite de plus en plus d'intérêt. Le but est de mettre en œuvre des véhicules motorisés par **les énergies alternatives** et permettant une diminution immédiate de la consommation de

gazole et des émissions de CO<sub>2</sub>. Les véhicules **hybrides** autorisent une baisse de 25 % de l'effet de serre.

De nombreux véhicules utilitaires hybrides et électriques sont utilisés. Prenons l'exemple de Carrefour qui a lancé en 2011 son premier camion 100 % électrique : pas d'émission de CO<sub>2</sub> lors de l'utilisation et totalement silencieux.

## ETUDE DE CAS : TANG FRERES ET LOGISEINE

Extrait du site Internet VIACOMBI de la commission européenne (site qui recense les bonnes pratiques des entreprises en terme de transport) [www.viacombi.eu/media/documents/tang.pdf](http://www.viacombi.eu/media/documents/tang.pdf)

Depuis 1999, TANG FRERES utilise le transport fluvial pour acheminer ses marchandises jusqu'au port de Gennevilliers et quelquefois, jusqu'au Port de Bonneuil, en fonction du dépôt final : Vitry-Sur-Seine ou Alfortville. Ce moyen de transport vient en substitution du mode ferroviaire qui n'est utilisé aujourd'hui que pour l'import de farines ou de riz en provenance d'Italie (le coût étant plus faible).

Les insuffisances commerciales et opérationnelles de la SNCF les ont conduits à rechercher un moyen de transport plus fiable et sûr.

L'association avec le Groupement d'Intérêt Economique (GIE) Logiseine s'est faite naturellement en raison de leur relation déjà existante. Le chargeur a misé sur le fluvial et fait transiter près de 600 EVP (Equivalent Vingt Pieds est une unité approximative de mesure de conteneur) par an par ce mode, étant contraint d'acheminer le restant de ses flux par la route, du fait de leur caractère urgent et/ou périssable.

En effet, le trajet par voie fluviale est beaucoup plus long : 36h contre 4h par la route. Mais il faut noter que le transport fluvial permet de transporter des tonnages importants à moindre coût autorisant la massification et la réduction du prix de revient.

### Aspects environnementaux

Différentes études ont été menées lors du lancement de Logiseine en 1994. Le GIE a été créé dans le but de développer le transport par voie fluviale.

Le recours au transport combiné permet une réduction de 35 % des émissions de gaz à effet de serre. De même, 500 camions sont évités sur l'axe déjà congestionné entre Le Havre et la région parisienne.

Les deux acteurs considèrent que l'impact du transport combiné est positif pour l'image de marque de l'entreprise. L'aspect environnement fait partie de la stratégie commerciale de Logiseine.

### Aspects économiques

Financement du projet de transport combiné : cette liaison bénéficie de l'aide à la manutention du Ministère des Transports.

Facteur prix : le chargeur négocie avec la compagnie maritime le prix du transport de bout à bout. Le trajet Le Havre-Vitry Sur Seine est facturé au chargeur 400 € par conteneur. Ce prix est fixe et ne subit aucune altération. Le coût du transport par barge, environ 5 % inférieur au coût du transport routier, n'a pas été un paramètre majeur pris en compte lors du report modal.

Perspectives économiques et projets d'investissements : Le chargeur prévoit une hausse du volume des marchandises de 10 %, et il a des projets d'investissement dans un entrepôt à Bonneuil afin de pouvoir dédouaner ses marchandises. Avec la hausse de la part du capital détenu par la Compagnie Fluviale de Transport (CFT) dans le GIE, Logiseine a des projets d'investissement et de modification de l'offre, qui ne font pas l'objet de communication à l'heure actuelle.

### Améliorations possibles :

Pour Logiseine et Tang Frères, l'élément essentiel pour optimiser l'opération serait une hausse des volumes de marchandises transportées.

Pour le chargeur un autre élément rentre en ligne de compte : Tang Frères fait transiter des flacons de « sauces » par la route, car ces marchandises nécessitent un contrôle sanitaire. En effet, ce passage obligatoire défavorise

le transport par barge car le conteneur est repris directement de la station sanitaire par le transporteur routier. Dans le cas contraire, le chargeur doit reprendre le conteneur de la station sanitaire et le déposer sur le terminal fluvial (une manutention supplémentaire) : cette opération engendre un coût supplémentaire de 183 € qui représente un handicap pour le transport combiné. Une baisse de ce coût supplémentaire permettrait d'avoir recours au transport fluvial pour ce trafic.

### AVANTAGES ENVIRONNEMENTAUX

- Emissions de GES évitées : 82 tonnes de CO<sub>2</sub> éq.
- Nombre de camions évités sur les routes : 500 camions
- Economie d'émissions par rapport au scénario routier : 35 %
- Consommation de carburant évitée : 30 725 litres de gazole

### AVANTAGES ÉCONOMIQUES

- Prix de revient estimé du transport combiné par rapport au routier : le transport combiné est environ 5 % moins cher que le routier
- Coût du post acheminement : 150 euros

Les entreprises ont un certain intérêt à valoriser d'autres modes de transports. En effet les modes ferroviaires, fluviaux et maritimes consomment moins d'énergies fossiles, permettent de délester certains axes routiers et émettent moins de gaz à effet de serre et de polluants par tonne/kilomètre transportée que les modes routier et aérien. Toutefois, ces modes de transport bénéficient d'infrastructures moins diffuses que le transport routier : il est nécessaire de rendre plus compétitives les alternatives à la route pour accroître le nombre d'entreprises intéressées.

## PILIER II : POUR SUIVRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Depuis 5 ans, un travail de fond est réalisé sur des **véhicules au gaz naturel** (GNV). Comparables aux véhicules diesel en termes de conduite et de performances, ils ne dégagent ni fumées ni particules et sont nettement moins bruyants. Ils représentent un axe stratégique majeur pour les flottes effectuant de courts parcours en zone urbaine et passant souvent dans les dépôts où sont concentrés les

compresseurs (systèmes de remplissage du GNV). Renault trucks propose une nouvelle gamme de bennes à ordures ménagères fonctionnant au GNV. Selon la filiale de GDF Suez, en moyenne, le GNV permet de diminuer de 20 % les émissions de CO<sub>2</sub> par rapport à une motorisation diesel.

D'autres sources d'énergie sont utilisées dans les transports : les **agro-carburants**. On compte parmi ces derniers plusieurs types :

➤ la première génération, issue de produits agricoles, est accusée d'entrer en compétition avec l'agriculture pour l'alimentation et de se substituer à certaines cultures destinées à l'agroalimentaire, du fait

### ETUDE DE CAS : BEYOND THE SEA



Avant, les bateaux avançaient grâce à la seule force du vent, puis avec la découverte des énergies fossiles et la création des premiers moteurs, cette source d'énergie a peu à peu été abandonnée. Le projet Beyond the sea, vise à réintroduire l'utilisation du vent comme source d'énergie. En utilisant la technologie du Kitesurf, l'équipe Beyond the sea a mis en place un système de traction par cerf-volant.

Le principe est simple : un cerf-volant sous la forme d'une aile de Kitesurf de très grande surface (qui peut aller jusqu'à 1 600 m<sup>2</sup> pour tracter un cargo de 350 mètres de long) est installé sur le bateau. À cela s'ajoutent

des treuils qui sont répartis sur le pont du bateau et tout un système électronique embarqué, qui mesure la position du Kite et différents paramètres. Ce système est interfacé à un pilote automatique qui va actionner les treuils et va permettre de piloter le kite pour optimiser la traction du navire.

Aujourd'hui, le transport maritime représente 90 % du commerce mondial. C'est un moyen de transport qui consomme énormément d'énergies fossiles et émet des gaz à effet de serre. Pour limiter ces émissions et consommer moins, les cargos ont diminué leur vitesse de 40 % en 5 ans et vont 2 fois moins vite que les voiliers de record. Le kite, en hybridation avec le moteur, permet de proposer des solutions durables en réduisant de 20 % la consommation de carburant tout en permettant aux cargos de retrouver leur vitesse d'antan.

Beyond the sea offre une méthode ayant de nombreux avantages pour les armateurs :

#### Économiques :

La mondialisation de l'économie est allée de pair avec l'accroissement du transport maritime : les flux de cargaisons maritimes ont été multipliés par 5 en trente ans. Les experts prévoient que le transport maritime doublera encore d'ici 2020. Beyond the sea propose une méthode abordable et facile d'utilisation qui permet de réduire la consommation de carburant et d'augmenter la vitesse du bateau. Ces deux défis ont une conséquence **directe sur les coûts**, qui vont fortement baisser : « Selon les experts des Nations Unies, 20 % dès aujourd'hui pour la consommation de carburant des navires marchands mondiaux, avec pour objectif d'amener cette réduction à 30 ou 40 % dans un futur proche » et sur la **performance des bateaux**, ce qui est un atout non négligeable dans l'environnement concurrentiel qu'est le commerce international. Les avantages financiers sont considérables et le retour sur cet investissement est rapide. En effet,

les coûts de cette technologie peuvent paraître élevés, mais elle est vite rentabilisée. Cette technologie va permettre de réduire l'impact du prix du pétrole et des éventuelles taxes sur les émissions polluantes.

L'utilisation du cerf-volant en cas de panne permettra d'éviter les frais de remorquage tout en minimisant le retard engendré par celle-ci en apportant un plus en sécurité.

#### Environnementaux :

L'équipe de Beyond the sea® en partenariat avec des armateurs de marine marchande et de pêche, perfectionne sa maîtrise de traction des bateaux par des Kites de très grande surface. La conséquence directe de l'utilisation de cette technique, permettra de diminuer de 10 à 35 % les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), d'oxyde d'azote (NO) et d'oxyde de soufre (SO) associés aux transports maritimes. La façon d'atteindre ce but est d'offrir à tous bateaux la traction par kite. Une solution propre, abordable, un mode de propulsion efficace et universel pour les navires de toute taille. « L'utilisation de notre leadership technologique va aider à réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant des navires et diminuera considérablement la consommation d'énergies fossiles. » À titre d'exemple, un porte-conteneur consomme environ 150 000 litres de carburant/jour. Équipé de la technologie Beyond the sea, l'économie de carburant moyenne se situera aux alentours de 30 000 litres/jour/navire concerné, avec une baisse notable d'émissions de polluants. Considérant qu'il y a 100 000 navires marchands et 1 000 000 bateaux de pêche, cette nouvelle technologie aura un impact positif majeur sur l'environnement.

Il a été difficile pour le porteur du projet de trouver des financements. En effet, Yves Parlier nous confie que « la recherche de financement est chronophage alors que souvent, les budgets proposés ne sont pas à la hauteur des enjeux ».

de l'existence d'une quantité limitée de terres capables de permettre de nouvelles cultures. Ces superficies nouvelles nécessiteraient alors un déboisement libérant du carbone du sol et le recours aux engrais est une source importante de protoxyde d'azote. L'évaluation de cet impact est en cours et contribuera à la définition de la politique européenne des agro-carburants pour la période post-2020 ;

➤ la 2<sup>e</sup> génération d'agrocarburants est issue de matières premières non concurrentes de l'alimentation (résidus agricoles et forestiers, comme les pailles ou les feuilles). Si elle permet de diminuer sensiblement les émissions de gaz à effet de serre, de nombreux verrous technologiques requièrent de travailler sur leur développement. Cette 2<sup>e</sup> génération convient aussi bien à l'essence qu'au diesel, même si les filières d'obtention sont sensiblement différentes (cf. schéma ci-dessous) ;

➤ la troisième génération d'agrocarburants est à l'étude : « *utiliser l'ingéniosité des micro-organismes marins pour faire rouler nos voitures !* »



## Agro-carburants de 2<sup>e</sup> génération, filières d'obtention

De nouveaux projets innovants sont également en cours de développement comme Solar Impulse, un projet d'avion utilisant l'énergie solaire, mais également Beyond the sea un projet de bateau utilisant la force du vent. La recherche ne cesse d'avancer !

## Privilégier les circuits courts : réduire la distance de transport entre l'expéditeur et l'acheteur (et ce tout au long de la filière)

Un circuit court alimentaire de proximité, c'est un circuit de vente directe ou avec un seul intermédiaire et une distance limitée entre le lieu de production et celui de consommation. Ce circuit court vise à privilégier un **lien direct entre producteur et consommateur**, lien construit sur la proximité géographique et la participation active du consommateur.

Cette appellation englobe, en réalité, une très grande diversité de circuits de production et de commercialisation. Souvent, on oppose circuit court et grande distribution alors que certaines enseignes nationales proposent en magasin une offre de produits locaux grâce à des partenariats avec les producteurs de la région.

A contrario, la vente sur un marché n'est pas synonyme de proximité. En effet, certains produits vendus proviennent des marchés de gros et sont importés de l'autre bout du monde.

En 2010, le marché des circuits courts alimentaires de proximité concernait 21 % des exploitations françaises. Celles-ci sont de taille inférieure à la moyenne, avec un fort besoin en main-d'œuvre. La commercialisation en circuit court concerne toutes les filières, des légumes aux produits animaux. On remarque que 10 % des exploitations commercialisant en circuit court sont converties au bio contre 2 % en circuit long, une grande partie d'entre elles ayant adapté des pratiques proches du bio. Cela peut s'expliquer par le fait que les producteurs étant identifiés et proches du consommateur, la qualité du produit proposé se doit d'être impeccable !

**Attention :** généralement les petits producteurs, qui vendent en circuit court, consomment moins d'intrants, mais leurs exploitations sont moins productives qu'un producteur qui aurait optimisé ses intrants rapportés à la tonne de matière produite (cf. Pilier 1 – Systèmes agricoles)

Celui-ci sera plus attentif à son comportement vis-à-vis des intrants ou du maintien de la biodiversité.

Du côté de la consommation, 6 à 7 % des achats alimentaires en France se font par des circuits courts. Malgré le développement de ce mode de distribution en diversité et nombre de points de vente, les quantités commercialisées par ce biais évoluent peu.

Développer les circuits courts permettrait donc de réduire l'impact écologique du secteur agroalimentaire, responsable de 30 % des émissions de gaz à effet de serre.

## Forces et limites des circuits courts

### Forces

Socialement les circuits courts sont une réelle opportunité de rapprocher les producteurs des consommateurs, de créer un véritable lien et de sensibiliser le consommateur aux impacts environnementaux de la production agricole, voire de modifier son comportement : consommation supérieure de produits de saison, acceptation de produits esthétiquement imparfaits, mais de bonne qualité nutritionnelle, etc. La diminution des intermédiaires (grossiste, emballage, stockage, etc.) favorise la rémunération du producteur en limitant ainsi, les besoins en subventions.

En plus des bénéfices économiques et sociaux, les circuits courts répondent à une préoccupation de réduction des dépenses énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre liées à l'alimentation. Pour beaucoup de consommateurs, l'achat d'un produit local est naturellement meilleur pour l'environnement. Pour confirmer cette idée, il est nécessaire d'étudier l'ensemble du cycle de vie de l'aliment : sa production, sa transformation, son conditionnement et son transport. Cette analyse doit également prendre en compte les impacts énergétiques, climatiques, sur l'eau et la biodiversité. À ce jour, peu d'études répondent à cette nécessité. Certains bénéfices et points de vigilance des circuits courts peuvent toutefois être mis en avant.

## PILIER II : POUR SUIVRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



L'intérêt des circuits courts est qu'ils permettent une relocalisation des **impacts (de la production agricole)** : les productions françaises sont soumises à des réglementations environnementales parmi les plus strictes au monde, ce qui n'est pas nécessairement le cas de productions plus lointaines. Le maintien d'une agriculture périurbaine pourrait permettre de limiter l'étalement urbain et par voie de conséquence de préserver la qualité des sols fertiles. La recherche d'une certaine autonomie alimentaire, en produisant localement (en fonction des possibilités agronomiques du territoire) une partie des besoins, sécurise les approvisionnements, l'économie locale et évite la délocalisation des impacts.

### Limites

La saisonnalité des produits peut être plus importante en matière d'impact énergétique et effet de serre que le mode ou la distance de commercialisation. En effet, des aliments produits localement, mais « hors saison » sous serre chauffée, pourront consommer plus d'énergie et rejeter plus de gaz à effet de serre que des produits importés de pays où ils sont cultivés en plein air, même en incluant le transport. Prenons un exemple : une salade cultivée en Allemagne, sous serre, en hiver, aura un bilan en termes de CO<sub>2</sub>, deux fois plus élevés que le même légume importé d'Espagne où il est cultivé en plein air (510 gr CO<sub>2</sub> eq/salade contre 240 gr CO<sub>2</sub> eq/salade).

Dans le cadre des circuits courts, les produits parcourent une distance plus faible, mais ce n'est pas pour autant que les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre sont plus faibles. En effet, ramenées au kilogramme de produit transporté, elles peuvent parfois même être plus élevées.

Comparé à une camionnette de moins de 3,5 tonnes, les émissions par kilomètre parcouru et par tonne transportée :

- D'un poids lourd de 32 tonnes sont environ 10 fois plus faibles
- D'un cargo transocéanique sont 100 fois plus faibles.

*Les préoccupations de changement climatique restent concentrées actuellement dans les grands groupes (transport et optimisation), alors que les PME sont davantage dans une logique de survie.*



Les impacts énergétiques et effets de serre de l'alimentation sont également fortement liés au déplacement du consommateur pour acquérir les produits. La vente directe n'implique pas systématiquement un moindre déplacement du consommateur qui peut même être amené à se déplacer davantage en cas de dispersion des points de distribution. Il est donc nécessaire d'organiser les points de distribution au plus près du consommateur (par exemple, livraison de paniers sur le lieu de travail) voire de regrouper les points de distributions (sur un marché, ou point de vente collectif) afin de présenter une offre large sur un seul point de vente.

**Si la logistique est optimisée, les circuits courts peuvent s'avérer très performants du point de vue du transport jusqu'au point de distribution.**

## RECOMMANDATIONS AUX DÉCIDEURS

Pour limiter les émissions de gaz à effet de serre, l'État pourrait encourager les bonnes pratiques en mettant en place un label pour le transport respectueux de l'environnement en intégrant la nécessité de contrôle que les « labellisés » soient contrôlés. L'État doit encourager les petits transporteurs à optimiser leur logistique : cela permet de baisser leurs coûts de transport et de respecter l'environnement.

L'État peut également favoriser la limitation des émissions de GES en instituant des taxes :

- › Destinées à collecter des fonds pour des projets : par exemple, possibilité de taxer les transports maritimes pour financer la recherche.
- › Ayant un but incitatif : taxer la route pour réduire les transports routiers et modifier les comportements : par exemple l'éco-taxe poids lourds pour qu'un réel changement de comportement soit observé chez les transporteurs (utilisation d'autres modes de transports).

Ou faire entrer le secteur des transports dans le marché des permis d'émissions négociables ?

En plus de limiter les changements climatiques en réduisant les émissions de GES, il est nécessaire d'adapter/moderniser les infrastructures.

En effet, les dégâts, déjà observables, seront de plus en plus coûteux (financièrement, mais également humainement) c'est pour cela que les décideurs doivent agir !

Les entreprises du BTP / la RFF doivent adapter leurs infrastructures aux changements climatiques et l'État doit les y encourager. Envisager de créer de nouvelles normes environnementales (au niveau des infrastructures) pour prévenir les risques climatiques ?

**PILIER II :**  
*POURSUIVRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE*

**INDUSTRIES AGRICOLES ET ALIMENTAIRES  
ET LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE**



## Notre analyse de la situation

Les pouvoirs publics se sont engagés pour une réduction des GES, entraînant une transformation du secteur industriel.

L'industrie alimentaire est le 1<sup>er</sup> secteur industriel français (en termes d'emplois et de chiffre d'affaires) et le 3<sup>e</sup> secteur industriel le plus consommateur d'énergie en France, après l'industrie chimique et la métallurgie. Les émissions de GES des Industries Agricoles et Alimentaires (IAA) représentent 4 % de l'ensemble des émissions totales en France. L'ensemble de la « chaîne alimentaire » (tous acteurs confondus) représente 30 % de cette production de GES<sup>(1)</sup>. En France, la production et la consommation d'énergie représentent 75 % des émissions de GES et 16 % des émissions totales de l'industrie proviennent du secteur des IAA (ADEME, 2014).

Les consommations d'énergie en IAA sont de 60 % dans les ateliers de fabrication, 30 % pour la force motrice, 5 % pour les usages thermiques et chauffage des locaux et 5 % pour les autres usages (EACEI).

Pour les entreprises agroalimentaires, qui ont besoin d'énergie pour leurs procédés (force motrice des machines, séchage de produits humides, combustion, évaporation...) ainsi que pour assurer la fraîcheur et la sécurité alimentaire de leurs produits (maintien de produits à froid, pasteurisation, stérilisation), **les achats d'énergies représentent en moyenne le 2<sup>e</sup> poste de dépenses après l'achat de matières premières**. La facture énergétique des IAA s'élève à 2,6 milliards d'euros par an, soit 12 % en moyenne de leur résultat d'exploitation. Les IAA prévoient une hausse de 40 % de leur facture énergétique d'ici 2030 (+ 1 milliard d'euros).

D'un côté, l'augmentation de la démographie est un facteur favorable pour le développement des IAA. De plus, l'amélioration du niveau de vie dans les pays en voie de développement leur ouvre de nouvelles opportunités de croissance, notamment sur les marchés asiatique et africain.

A l'inverse, le changement climatique entraîne une volatilité accrue des rendements agricoles, des pertes de surfaces agricoles (montée des eaux, désertification des sols...) et donc du cours des matières premières des denrées alimentaires.

Dans un contexte risqué de changement climatique et de transition énergétique enclenchée, comment les industries agricoles et alimentaires peuvent-elles réagir et contribuer à cette transition ? L'enjeu majeur de celles-ci est donc de s'adapter à une énergie plus chère, en favorisant la réduction de sa consommation.

**L'amélioration de l'efficacité énergétique constitue ainsi un défi écologique et un levier de compétitivité déterminant pour notre industrie.** C'est la raison pour laquelle les IAA mettent en place des solutions pour lutter contre les dépenses énergétiques inutiles et tentent d'aller plus loin en menant des expérimentations innovantes en ce sens.

De nombreuses actions ont déjà vu le jour au sein d'entreprises de toutes tailles : réalisation de diagnostics, mise en place de chaudières à biomasse, de dispositifs de cogénération et de méthanisation des déchets, optimisation des process existants, renouvellement progressif du parc industriel, accompagnement au changement des comportements des consommateurs, etc.

## Objectifs

L'élaboration de stratégies pour faire face à cet enjeu doit aussi prendre en compte une concurrence internationale accrue, le renforcement de la compétitivité du secteur, la défense des emplois (les IAA représentent le 1<sup>er</sup> secteur d'emplois en France), les valeurs prégnantes pour les consommateurs en termes de nutrition et de santé et leurs attentes fortes en terme de préservation de l'environnement.

La solution unique n'existe évidemment pas et les efforts doivent être partagés entre tous les acteurs. De plus, la très grande diversité des entreprises agroalimentaires (taille, procédés de transformation différents, matières premières multiples...) rend difficile

une quantification précise du potentiel global de réduction de leurs consommations d'énergie. C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de partager et **généraliser les bonnes pratiques, faire preuve d'intelligence collective, de créativité et d'innovation**.

Pour diminuer leur consommation énergétique, les IAA développent des méthodes permettant d'améliorer leur efficacité énergétique (comme par exemple la récupération d'énergie animale dans les élevages etc.). Les projections faites par des économistes prévoient une baisse de la consommation énergétique du secteur des IAA entre 10 % et 50 % à l'horizon 2050 (ADEME) ; pour les IAA, cela correspondrait à un gain d'efficacité énergétique de 29 % en 2030 (par rapport à 2010). En termes d'opportunité, il s'agit donc pour ce secteur d'évoluer depuis la position classique de consommateur d'énergie à celle de consommateur – producteur – stockeur d'énergie, par une orientation progressive vers l'utilisation ou le développement des énergies renouvelables (ENR). Cette évolution structurelle majeure s'accompagne d'une recherche de solutions diversifiées et à l'échelon local du territoire, par opposition à ce que pourrait être celle d'un illusoire modèle énergétique « universel » applicable partout.

## Nos actions

### Mise en œuvre

De la part de l'interprofession, l'engagement des IAA dans son ensemble se traduit par la mise en œuvre d'une politique concertée d'amélioration de leur efficacité énergétique.

Par exemple, les secteurs intensifs en énergie (sucriers, amidonniers...) ont mis en place un parc de cogénération important : le parc installé dans les IAA en France représente 1/3 des cogénérations implantées sur le sol national et évite la mobilisation de 500 MW de puissance électrique (c'est l'équivalent de la consommation d'électricité d'une ville comme Nantes et son agglomération, soit 500 000 habitants).

(1) ENEA Consulting – colloque ANIA Energie et changement climatique – Paris – 10 avril 2015

# PILIER II : POUR SUIVRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

D'autres actions sont par ailleurs mises en œuvre au sein des entreprises de toute taille, de manière adaptée et spécifique selon les secteurs, la dimension et le type d'entreprise, pour faire face aux enjeux économiques et de compétitivité que représente l'efficacité énergétique.

Par exemple, dans les structures et ateliers de production, quatre volets d'actions peuvent être envisagés :

- Éviter le gaspillage lié aux machines : réduire la consommation en énergie des équipements, adapter les puissances et les temps de fonctionnement dans les ateliers, renouveler le parc
- Récupérer la chaleur industrielle : en faisant des transferts de chaleur entre ateliers (par exemple récupérer la chaleur des tours aéro-réfrigérantes pour couvrir des besoins de production de vapeur), en améliorant l'organisation de l'usine (diminuer les gradients de température entre ateliers)
- Miser sur l'innovation : financement de projets pour une industrie éco-efficace, utilisation des bioénergies (cogénération, méthanisation, bio-économie, etc.)
- Faire évoluer le modèle énergétique vers des sources mixtes d'énergie (ENR et traditionnelles) opérées par des systèmes d'approvisionnement souples et modulables.

Les IAA agissent également dans d'autres domaines : l'optimisation des emballages (utilisation de matériaux renouvelables/recyclables, diminution du volume d'emballage), la rationalisation du stock et la rationalisation du réseau de distribution en sortie d'usine (cf. fiche transport).

Enfin, les IAA ont un rôle à jouer dans la transformation du mode d'alimentation des consommateurs en proposant des aliments à plus faible coût carbone (suppression de certains ingrédients comme l'huile de palme, nouveaux aliments comme les insectes, etc.).

Ces évolutions ou innovations doivent s'accompagner d'une éducation des collaborateurs dans les entreprises avec, par exemple, la création de réseau d'entreprises pour favoriser les bonnes pratiques dans ce domaine.



## Forces et faiblesses

La particularité du domaine des IAA est d'être fortement atomisé car constitué d'un tissu d'acteurs de petite taille (98 % sont des PME<sup>(2)</sup>) souvent isolés du point de vue de l'action collective.

Ce secteur est également marqué par une certaine inertie des outils de production du point de vue technologique et dont le remplacement est plutôt coûteux.

Sur un plan général, les démarches progressives d'agrégation sont essentielles, plutôt que le seul mode projet. A titre d'exemple, l'engagement depuis quelques années de certains sites industriels qui acceptent désormais de servir de refuges de la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO), en est une bonne illustration. Cette attitude nouvelle est révélatrice d'une évolution vers une « passion » pour la réduction des consommations d'intrants de toute nature (énergétique, matière, fluides eau ou air, etc.) et la rationalisation à un niveau local territorial de leur gestion jusqu'à un niveau d'efficacité optimal.

(2) PME entreprises de moins de 250 personnes et dont 60 % du capital n'est pas détenu par un grand groupe (définition européenne)

## Projets

### Energie et changement climatique : quels enjeux pour l'IAA ? – colloque ANIA du 10 avril 2015 – Paris (extraits)

- Utilisation de systèmes de récupération de l'énergie des séchoirs (Usines MC CAIN)
- Production de biogaz utilisé comme source d'énergie en féculerie (ROQUETTE)
- Réduction des consommations d'énergie grâce à des systèmes de comptage localisés au niveau de chaque site industriel agro-alimentaire (plusieurs industries concernées).

### Groupe Rocher/Marque Yves Rocher

Développement territorial harmonisé et conjoint entre une activité industrielle (Groupe Rocher) et le village de La Gacilly (village originel de la marque) dans un objectif de précaution et protection de l'environnement avec par exemple la mise en place (cofinancée et cogérée) de poubelles de tri. Mobilisation de l'équipe, stimulation internationale par la création d'une fondation dédiée à la biodiversité, active sur un plan international et compréhensible par toutes les parties prenantes, y compris les salariés de l'entreprise (en partie eux-mêmes habitants du village) comme sur la plantation d'arbres. Modèle expérimenté sur le village de La Gacilly, un exemple comprenant l'environnement, mais aussi l'art, le jardin botanique et la production de plantes de type bio pour un usage cosmétique.

### L'intelligence énergétique pour les industriels – Energiency

Energency édite un logiciel d'analyse de la performance énergétique industrielle.

Il s'agit du 1<sup>er</sup> logiciel Cloud qui combine Big Data et Machine Learning pour identifier de nouveaux gisements d'économies

d'énergie. L'algorithme Energiency réalise en continu l'analyse croisée des données issues de l'Internet et des objets dans les usines (énergie, production, maintenance, etc.), et qui restitue analyses et plans d'action personnalisés par utilisateur.

La technologie Energiency permet de réaliser jusqu'à 20 % d'économies d'énergie et a reçu 17 Prix Innovation dont le Concours 2014 du Ministère de la Recherche.

## Des insectes pour réduire notre impact carbone ? MICRONUTRIS

MICRONUTRIS s'inscrit dans une tendance de fond portée par la FAO : nous croyons à l'élevage d'insectes comestibles pour produire l'alimentation du futur. Née en 2011 en région toulousaine, MICRONUTRIS élève des ténébrions meuniers et des grillons domestiques nourris exclusivement avec des aliments issus de l'agriculture biologique.

A partir de ces insectes, MICRONUTRIS crée des produits alimentaires « grand public » destinés aux consommateurs européens : des biscuits salés ou sucrés à base d'insectes, des pâtes alimentaires mais aussi directement des insectes déshydratés à consommer en apéritif ou via des barres énergétiques.

Ces produits sont sans cesse contrôlés et dotés d'une véritable traçabilité afin de garantir le plus haut niveau d'exigence sanitaire, nutritionnelle et environnementale.



## NOS ATTENTES VIS-À-VIS DES POLITIQUES

Le secteur des IAA est caractérisé par un pourcentage très élevé de petites et moyennes entreprises et de très petites entreprises (98 % du nombre total d'entreprises). De manière structurelle, il s'agit d'un secteur dans lequel le ratio de dépenses de R&D par rapport au chiffre d'affaires est faible et permet difficilement de faire prendre par lui seul la charge totale du coût de la transition, dont les bénéficiaires en terme d'atténuation du changement global iront à l'ensemble de la filière (depuis le producteur jusqu'au consommateur) et donc à la société civile *in fine*.

Des ensembles d'instruments financiers incitatifs sont à prévoir pour favoriser la réalisation et la mise en place d'investissements dans les systèmes de production d'énergie alternative et pour minimiser la consommation de celle-ci. Toute une politique publique d'accompagnement est à poursuivre et à amplifier (comme par exemple le Fonds Chaleur ADEME) particulièrement à destination des PME avec une mise en œuvre adaptée aux conditions particulières de niveaux technique (selon les procédés de transformation utilisés), territorial et social.

Au-delà de réduire la part énergétique du système de production industrielle pour en réduire sa contribution à l'émission totale des GES, les IAA ont aussi un rôle essentiel dans l'accompagnement au développement des nouveaux systèmes agricoles et alimentaires qui doivent être plus précautionneux de l'environnement. Cela doit se faire par la transformation des produits d'une part mais aussi par leur mise en valeur et leur promotion auprès du consommateur d'autre part. Des moyens devront être consacrés au développement du marketing responsable et de l'affichage environnemental en concertation avec les organisations de consommateurs dans l'objectif de les sensibiliser à cette démarche en co-construisant des outils d'information les plus objectifs, pertinents, reproductibles et fiables possibles. La Loi Grenelle II a prévu de mettre en place progressivement sur tous les produits manufacturés (dont les produits alimentaires) un

affichage environnemental qui inclurait l'empreinte biodiversité, c'est-à-dire le coût, en termes d'impact de la fabrication du produit sur les services éco-systémiques.

Pour atteindre un tel objectif, un effort de recherche important et coûteux serait à déployer et que le secteur productif ne peut dégager seul. A titre d'exemple, certains projets de recherche européens sur ce sujet et financés dans le cadre du 7<sup>e</sup> Programme Européen de Recherche et Démonstration (2007-2013) ont permis d'évaluer le budget nécessaire à un tel programme à près de 50 millions d'euros.

La Commission Européenne observe avec intérêt les progrès de la France dans ce domaine car elle envisagerait d'en étendre les résultats à tout le territoire de l'Union, s'ils s'avéraient concluants, par une réglementation européenne *ad hoc*.

Pour les entreprises françaises, l'implication stratégique de ses actions vers l'affichage environnemental et la production de produits plus soucieux de l'environnement constitueraient à terme une opportunité d'avance concurrentielle majeure sur les autres entreprises européennes du secteur.

Dans un contexte de forte concurrence et de course à la baisse des prix, un système de taxation des produits en fonction du coût environnemental de leur obtention (i.e. leur consommation de « capital nature ») représenterait un instrument d'incitation pertinent pour permettre un basculement progressif du système économique traditionnel vers une transition dite « écologique ».

Pour compléter et soutenir les recommandations précédentes, il est aussi suggéré de promouvoir et de faire évoluer la propre représentation, pour toutes les classes de la population, du rapport de l'Homme à la nature et de redonner une place à la réalité du terrain et des relations des activités humaines avec le vivant dans les processus de décision. Cela passe par la reconnaissance et la prise en compte des savoirs non académiques et de leur intégration dans les processus d'élaboration de la connaissance.

## **PILIER III :** **RÉUSSIR LA CO-ÉVOLUTION DE LA SOCIÉTÉ ET DU CLIMAT**

**De même que notre société transforme le climat et les écosystèmes, elle doit s'adapter aux modifications de ceux-ci. Nous devons être en mesure de construire un environnement porteur d'une société ouverte aux changements.**

En tant qu'ingénieurs et diplômés du vivant, nous avons une grande responsabilité face à l'information et la sensibilisation de nos concitoyens. Nous souhaitons que chacun puisse agir individuellement et collectivement, que ce soit sur ses modes de consommation ou dans l'exercice de son activité professionnelle, dans un but d'atténuation et d'adaptation au changement global.

Nous voulons atténuer au maximum le changement climatique et pour cela nous souhaitons qu'un accord entre les pays soit signé lors de la COP21 pour maintenir la hausse des températures sous le seuil des 2 °C. Mais nous voyons également le changement global comme une opportunité pour la construction et le développement d'une société adaptative et d'un environnement plus résilient.

Notre analyse porte sur des sujets qui peuvent être l'origine d'un changement de paradigme :

- **La lutte contre le gaspillage alimentaire, pour revoir nos modes de consommation**
- **La transformation urbaine, pour revoir nos modes de vie**
- **La mobilisation citoyenne tout au long de la vie, pour revoir nos certitudes**



## LUTTE CONTRE LE GASPILLAGE ALIMENTAIRE

*« Les initiatives contre le gaspillage alimentaire doivent être mises en œuvre dans une synergie globale. Cela exige l'implication et la participation de chacun des acteurs des différents projets envisagés avec le soutien de l'Etat. L'urgence est d'aller plus loin dans la sensibilisation des acteurs, et de créer les infrastructures nécessaires pour promouvoir une consommation plus durable avec le recours à une économie circulaire, solide car structurée. »*



## TRANSFORMATION URBAINE

*« La planification territoriale est un levier efficace pour l'atténuation et l'adaptation au changement climatique. Pour limiter l'étalement urbain tout en assurant la résilience des villes, une densification à la fois spatiale et écologique est nécessaire. L'optimisation des consommations et des productions énergétiques urbaines doit s'accompagner d'innovations ambitieuses en matière de matériaux de construction et de revêtements de sol permettant de réhabiliter la place du vivant et des écosystèmes dans la régulation du climat et l'atténuation de ses effets en ville. »*



## MOBILISATION CITOYENNE

*« Pour s'adapter ou atténuer le changement climatique, les citoyens ont un pouvoir d'action aussi bien en tant qu'individus qu'en tant que décideurs. La clé ? Des citoyens avertis, conscients de leur empreinte sur le climat et sensibilisés à l'éventail d'actions possibles pour la diminuer. Cela passe par une éducation et une sensibilisation de tous les citoyens : des enfants aux étudiants, des dirigeants aux chefs de famille. »*

## **LUTTE CONTRE LE GASPILLAGE ALIMENTAIRE**



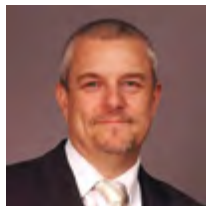


# Gaspillage et durée de vie des produits alimentaires

5 Questions au Docteur Christophe Dufour, Directeur Scientifique Mérieux NutriSciences

## Quelle relation existe-t-il entre le gaspillage alimentaire et la qualité sanitaire des aliments ?

Les deux notions sont intimement liées : le consommateur doit pouvoir consommer des produits alimentaires qui ont conservé leurs qualités nutritionnelles, sanitaires et gustatives. Historiquement, ce sont essentiellement les produits agricoles non transformés qui étaient rendus impropres à la consommation du fait de conditions de conservation non satisfaisantes et une part importante des ressources alimentaires était donc « gaspillée ». Aujourd'hui en Europe les progrès liés à la logistique, au stockage, au conditionnement des denrées alimentaires et aux technologies de l'agroalimentaire ont permis de réduire ces pertes mais le gaspillage reste important tout au long de la filière agroalimentaire. Un des enjeux majeurs aujourd'hui, pour réduire le gaspillage alimentaire, est de garantir des durées de conservation des produits suffisamment longues tout en garantissant le maintien des qualités substantielles des produits. Pour ce faire il faut considérer le produit et son emballage qui sont bien souvent indissociables pour garantir la conservation.



très périssables ou la Date de Durabilité Minimale (DDM) pour les produits stables à température ambiante. Des équipes spécialisées sont ensuite en charge de valider la clarté des étiquetages qui permettent de transcrire de façon explicite les conditions de conservation et la durée de vie des produits, par exemple après ouverture.

## Quel est le rôle de l'emballage ?

L'emballage permet dans de nombreux cas de protéger les produits et d'augmenter leur durée de vie (produits sous vide, sous atmosphère modifiée...). Il convient néanmoins d'être très vigilant sur la compatibilité des matériaux au contact des aliments : le recyclage des matériaux d'emballage qui participe à la réduction des déchets induit parfois des risques tels que l'intégration d'encres d'impressions dans les cartons recyclés. Des composants toxiques issus de ces encres peuvent migrer dans les produits alimentaires si les précautions nécessaires ne sont pas prises.

Enfin, l'industrie alimentaire travaille également sur la biodégradabilité des emballages, ce qui fait l'objet d'études spécifiques chez Mérieux NutriSciences.

## Quel est le rôle de l'hygiène dans la maîtrise du gaspillage ?

Les microorganismes sont régulièrement à l'origine de l'altération des produits très périssables (viande, volaille, poisson, plats cuisinés...). La maîtrise de l'hygiène de la production (nettoyage-désinfection, Bonnes Pratiques Hygiéniques des personnels...) est indispensable pour éviter la présence de microorganismes pathogènes dans ces produits et cela participe aussi pleinement à l'allongement de leur durée de vie. Mérieux NutriSciences mobilise ses consultants, inspecteurs et laboratoires au service de la filière alimentaire pour conseiller, former, valider et contrôler la qualité microbiologique des denrées alimentaires. Ce travail permet aux industriels de valider leurs procédés de fabrication, ou aux restaurateurs (restauration commerciale et collective) de sécuriser leurs pratiques et de garantir des durées de vie plus longues pour éviter le gaspillage.



Because you care  
about CONSUMERS' HEALTH\*

\* Parce que pour vous, la santé des consommateurs est essentielle

## L'ÉTIQUETAGE ALIMENTAIRE



Les étiquettes alimentaires représentent l'interface entre le fabricant et le consommateur. Le consommateur retrouve sur ces étiquettes les informations nutritionnelles du produit, ses ingrédients, les allergènes qu'il peut contenir et également sa date limite de consommation et les recommandations de conservation.

La Date Limite de Consommation (DLC) ou la Date de Durabilité Minimale (DDM), sont déterminées par des experts scientifiques, tels que les experts de Mérieux NutriSciences, afin de répondre aux contraintes réglementaires du pays dans lequel est commercialisé le produit.

La DDM indique au consommateur le délai au-delà duquel les caractéristiques nutritionnelles et organoleptiques du produit risquent d'être altérées, alors que la DLC précise la date à partir de laquelle le produit peut s'avérer dangereux pour la santé du consommateur.

Mérieux NutriSciences, filiale de l'Institut Mérieux, propose des services de conseil, d'analyse microbiologique sensorielle et physico-chimique permettant d'établir la durée de vie d'un produit, d'analyse des emballages ainsi qu'une large gamme de services autour de la qualité et de la sécurité des aliments tels que la validation d'étiquetage alimentaire visant à réduire le gaspillage. Mérieux NutriSciences bénéficie de près de 50 ans d'expérience et d'une large implantation internationale avec plus de 80 laboratoires dans 20 pays.

Pour plus d'informations, contactez-nous par e-mail à [info.fr@mxns.com](mailto:info.fr@mxns.com).

[www.merieuxnutrisciences.fr](http://www.merieuxnutrisciences.fr)

## PILIER III : RÉUSSIR LA CO-ÉVOLUTION DE LA SOCIÉTÉ ET DU CLIMAT



### Notre analyse de la situation

À l'heure de l'Exposition universelle, « Nourrir la planète, énergie pour la vie » (Milan 2015), le gaspillage des aliments représente 1/3 de la production alimentaire mondiale, tandis qu'environ 900 millions de personnes souffrent de malnutrition (WFP). Le gaspillage alimentaire implique une dépense des ressources (eau, terre et travail), qui entraîne une élévation des taux de gaz à effet serre (GES) dans l'atmosphère, et ceci en étroite relation avec le réchauffement et le changement du climat de la planète. Le gaspillage alimentaire est donc une préoccupation mondiale autant du point de vue de la sécurité alimentaire que sur les impacts environnementaux.

Le gaspillage de produits alimentaires constitue la 3<sup>e</sup> source de GES selon la FAO (1 repas gaspillé équivaut à 3 kg de GES – ADEME).

Selon les dernières études, les Français gaspillent 20 à 30 kg de nourriture par an, dont 7 kg d'aliments encore emballés, soit environ 430 €/an et par habitant (Ministère de l'Agriculture).

Depuis 2013 avec la mise en place du pacte national de lutte contre le gaspillage alimentaire, les initiatives et campagnes de sensibilisation ont permis aux différents acteurs de prendre conscience de ce problème. Cette prise de conscience se reflète dans de nombreuses actions (bénévoles ou non) menées, mais également par l'instauration de nouvelles législations, et par l'augmentation du nombre des projets de lutte contre le gaspillage (permettant en même temps de contribuer à réduire le chômage).

Cependant, le manque de données précises (quantité de gaspillage par acteur, études d'impacts, etc.), ainsi que le peu de changement des indicateurs environnementaux tels que « les déchets municipaux et leur composition liée aux déchets alimentaires ». Parmi les pays de l'Europe [UE-27], la France produit une quantité supérieure à la moyenne européenne (ADEME, 2014). Cela montre la nécessité d'entreprendre des actions préventives et curatives pour aboutir à la réduction de 50 % du gaspillage alimentaire à laquelle la France s'est engagée d'ici à 2025.

Différents acteurs sont à l'origine du gaspillage alimentaire (consommateurs, petite, moyenne et grande distribution, restauration, industries agroalimentaires, agriculteurs, etc.). La participation de chacun varie selon les pays ; ainsi dans les pays du Nord, le gaspillage est surtout observé au niveau du consommateur.

Cependant, chaque acteur interagit et exerce une responsabilité envers les autres acteurs. Si seulement 2 % du gaspillage est généré par les IAA, ce gaspillage, même modeste exerce une responsabilité vis-à-vis de l'amont agricole, de l'aval de la distribution, de la restauration et des consommateurs (Bessard A, 2015). Pour être efficaces, les actions qui se mettent en place doivent engager tous les acteurs, et pas seulement une partie.

## Objectifs

Pour aborder cette problématique, on doit identifier les comportements conduisant au gaspillage alimentaire de tous les acteurs de la chaîne alimentaire impliqués (consommateurs, petite, moyenne et grande distribution, restauration, industries agroalimentaires, agriculteurs, etc.) et cibler des actions préventives et curatives.

Trois objectifs principaux ont été identifiés :

- Mener des études pour bien connaître les origines et les quantités de façon à mettre en place des actions préventives au niveau de tous les acteurs.
- Mettre en place des actions permettant le recyclage ou la transformation : la lutte contre le gaspillage alimentaire est intégrée dans la Responsabilité Sociale et Environnementale (RSE) et des clauses particulières sont ajoutées dans les marchés publics de la restauration collective.
- Mettre en place des actions permettant ces changements avec un encadrement de l'Etat sur les différentes initiatives, en mettant en place une législation qui favorise ces changements.

## Nos Actions

Lutter contre le gaspillage alimentaire contribue aux réductions des émissions de gaz à effet de serre (Protocole de Kyoto 2020-2050). A cet égard les professionnels des sciences du vivant et de l'environnement ont un rôle primordial à jouer dans la recherche d'alternatives, la sensibilisation et l'éducation de tous les acteurs, en particulier le conseil dans le secteur des industries agroalimentaires pour la promotion de l'économie circulaire<sup>(1)</sup>.

Nos actions sont réparties en deux types, les actions préventives et les actions curatives, elles-mêmes réparties en 4 actions principales : informer-sensibiliser, rechercher, recycler et transformer. Ces actions sont simples et faciles à mettre en œuvre. Elles requièrent toutefois un appui soutenu, et un partenariat de tous les acteurs (agriculteurs, IAA, grande distribution, restaurateurs, professionnels et spécialistes de l'agroalimentaire, consommateurs) qui soient pérennes.

## Actions préventives

### Informer, sensibiliser, former

#### Mise en œuvre

##### ➤ Par tous les acteurs

« Guide de bonnes pratiques pour chaque acteur » : l'ADEME a montré qu'il est possible de réduire jusqu'à 50 % du gaspillage alimentaire quand on met en place des bonnes pratiques. Ceci implique : la participation dans les études de recherche pour connaître les causes qui amènent chaque acteur à gaspiller les aliments, identifier les facteurs clés à partir d'entretiens en face à face, ou en ligne, une collaboration dans la création des guides de bonnes pratiques pour chaque famille d'acteurs et une information à partir d'un site web dédié, avec téléchargement des guides et possibilité de poser des questions. Cela implique aussi la possibilité pour chaque acteur d'être accompagné

(1) L'économie circulaire selon l'ADEME : « un système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des biens et services, vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en développant le bien-être des individus ».

pour la mise en pratique de ses guides et l'optimisation de ressources. Une possibilité d'accompagnement gratuit pour les petites entreprises existe. Enfin la réalisation de campagnes de sensibilisation en amont et en aval avec la mise en place d'un ensemble d'actions (affiches, ateliers, communication, etc.) qui permette d'informer et de sensibiliser chaque acteur impliqué dans la chaîne d'approvisionnement.

##### ➤ Par la restauration

Les actions peuvent être de trois types : proposer des plats de quantité mieux adaptée au client (par exemple proposer deux ou trois quantités différentes), proposer aux clients d'emporter leurs restes s'ils n'ont pas fini leur assiette (généralisation du « doggy bag » et l'utilisation en cuisine de logiciels permettant une meilleure gestion des stocks).

##### ➤ Par les IAA

Les actions peuvent être de trois types : augmenter la présentation des produits en emballages de plus petites portions pour assurer une plus juste dose, remplacer, voire supprimer, le terme « Date de Durabilité Minimale » (DDM) par une mention plus explicite de type « à consommer de préférence avant » et réévaluer la durée de la « Date Limite de Consommation » (DLC) des produits mis en linéaire. Ex. : Carrefour a allongé les dates de consommation de ses produits à marque distributeur (MDD).

#### Moyens

➤ Partenariats avec les établissements d'enseignement : universités, lycées et écoles.

Encourager l'inclusion des projets élaborés dans le cadre des formations en licence, master, et mastères, en écoles et universités. Les étudiants en particulier ceux en sciences du vivant, en agroalimentaire et en environnement pourraient développer de tels projets réels avec les acteurs locaux : mairies, lycées, agriculteurs, et d'autres parties prenantes sur les différentes alternatives et solutions relatives au problème du gaspillage alimentaire. Ceci donnerait également plus d'expériences aux étudiants dans le cadre de leurs études, par exemple l'organisation d'ateliers publics, des exposés et conférences, etc. Cela

## PILIER III : RÉUSSIR LA CO-ÉVOLUTION DE LA SOCIÉTÉ ET DU CLIMAT

pourrait aussi s'accompagner du développement de systèmes dédiés pour recevoir les différentes propositions de projets des entreprises pour qu'ils soient traités par les élèves. Il serait aussi à prévoir une forme de tutorat par les professeurs pour que les projets pris en charge par les élèves répondent bien à la problématique traitée. Enfin il est suggéré que la question du gaspillage alimentaire soit intégrée tout particulièrement dans les programmes de formation de l'hôtellerie, et de la restauration : les élèves de ces écoles ont des cours sur la gestion, les bonnes pratiques mais pas sur les méthodes de réduction du gaspillage.

Des partenariats pourraient aussi se faire avec des structures nationales comme : le Syndicat National de la Restauration Collective (SNRC), le Syndicat National de la Restauration Rapide (SNARR), et l'Association Nationale des Industries Alimentaires (ANIA). Ils auraient pour objet la rédaction et la distribution de guides adaptés à chaque acteur, l'élaboration en commun de matériaux pédagogiques et avec les sociétés de communication pour permettre la diffusion plus large des informations concernant le gaspillage alimentaire. En partenariat avec le secteur des Industries Agroalimentaires (IAA) on pourrait imaginer la création d'un comité scientifique national chargé d'évaluer des fourchettes indicatives de Dates Limites de Consommation (DLC), selon les produits, de manière à éviter les pratiques actuelles de dates qui sont incitatives à plus de gaspillage..

Des partenariats pourraient aussi se faire avec des structures nationales comme : le Syndicat National de la Restauration Collective (SNRC), le Syndicat National de la Restauration Rapide (SNARR), et l'Association Nationale des Industries Alimentaires (ANIA). Ils auraient pour objet la rédaction et la distribution de guides adaptés à chaque acteur, l'élaboration en commun de matériaux pédagogiques et avec les sociétés de communication pour permettre la diffusion plus large des informations concernant le gaspillage alimentaire. En partenariat avec le secteur des Industries Agroalimentaires (IAA) on pourrait imaginer la création d'un comité scientifique national chargé d'évaluer des fourchettes indicatives de Dates Limites de Consommation (DLC), selon les produits, de manière à éviter des pratiques de dates



qui pourraient être incitatives à trop d'achats superflus et ensuite gaspillés.

- Inciter et donner les moyens réglementaires aux CROUS, restaurants universitaires et autres associations pour préparer leurs plats à partir des excédants fournis par la grande distribution, et les encourager à un approvisionnement préférentiel auprès des fournisseurs locaux.
- Dans le domaine de l'éducation sensibilisation du consommateur, il serait intéressant de réaliser des ateliers de cuisine dans les hôpitaux, lycées, écoles, universités, centres commerciaux, grandes

surfaces, destinés au grand public en général pour mettre en avant des « recettes avec le reliquat de nourriture » et « comment gérer ce qu'on consomme » ? Pour la mise en place de ces ateliers on pourrait chercher des partenariats avec des chefs de cuisine, la grande distribution, ou encore les magasins qui vendent des ustensiles de cuisine. Il est aussi proposé la réalisation de magnets spécifiques (exemple pris sur les mémos du tri des ordures ménagères) pour accrocher sur les réfrigérateurs domestiques et dont le produit de la vente permettrait de financer des campagnes de sensibilisation.

- Dans le domaine de la technologie et de la communication a été proposée la mise en place d'affiches anti-gaspillages dans les

supermarchés, la grande distribution, les industries agroalimentaires et la restauration collective. Ont été proposées aussi de développer dans le domaine des campagnes de communication : radio, télé, journaux, réseaux sociaux, etc. des émissions et programmes dédiés au gaspillage comme par exemple : des mini séries à diffuser sur les réseaux sociaux, des programmes télé ou radio consacrés au thème, ou sur des sites web (comme « We love cinema » de BNP ParisBas ou JEUX NE GASPILLAGE PAS, jeu développé par l'ANIA). On notera aussi des exemples qui seraient à reproduire comme celui de l'école-témoin de Morlaix (<http://optigede.ademe.fr/fiche/ecole-temoin-stop-au-gaspi>) et qui avec un budget de 12 000 euros, a pu réaliser un projet d'un an visant à réduire le gaspillage alimentaire dans les cantines scolaires en collaboration avec la mairie, les associations de l'environnement, de l'alimentation et les fournisseurs de repas. Ce projet a impliqué un ensemble d'actions en synergie visant toutes les parties prenantes : les étudiants, les parents, les professionnels de l'école, les fournisseurs de repas et employés des cantines. Avec cette initiative le gaspillage alimentaire a été réduit de 25 %.

## Forces

Les campagnes de sensibilisation permettent d'informer, faire évoluer, et changer les perspectives au regard de cette problématique. Les campagnes sont complémentaires à la mise en place et la diffusion des guides des bonnes pratiques destinés à permettre d'apprendre à mieux gérer l'économie alimentaire :

- Dans les cas des consommateurs, pour des achats plus responsables en quantité, et une meilleure gestion du contenu du réfrigérateur.
- Dans les cas des IAA et des restaurants : l'amélioration de la planification, une gestion pertinente des stocks et une meilleure appréciation de la quantité produite avec pour conséquences une diminution des coûts de production (achats matières).

Les initiatives et campagnes de sensibilisation ont démontré qu'elles avaient un impact positif sur la réduction du gaspillage alimentaire à tous les niveaux de la filière (agriculture, distribution, restauration,

consommateurs). C'est le cas des campagnes de sensibilisation réalisées en Angleterre, et qui ont permis une réduction de 21 % du gaspillage alimentaire (soit 13 milliards £ en 2012) (Worldwide Responsible Accredited Production Program, 2012)<sup>(2)</sup>.

## Faiblesses

Sur le plan économique : pour qu'une campagne touche chaque acteur, elle doit être adaptée à chacun. Il ne faut pas oublier que chaque individu a sa propre façon de s'intéresser à un sujet, de s'informer et d'apprendre. Une des façons de surmonter cette barrière est l'utilisation des multicanaux. Ceci assurera la sensibilisation de la majorité du public ciblé, cependant l'utilisation de plusieurs canaux de communication entraîne l'augmentation des besoins de financement.

Durée : Pour qu'une campagne de sensibilisation soit efficace, il est également préférable que ce soit une campagne de longue durée, car trop courte, les gens risquent d'oublier l'objectif de celle-ci. Lors de sa mise en place il faudra la planifier sur le long terme, et faire, soit plusieurs petites campagnes différentes au niveau du contenu mais répétitives, soit une seule et même longue campagne pendant une année. Etant donnée l'augmentation des problèmes de santé liés à l'alimentation, pourquoi ne pas inclure dans le cadre des programmes de santé au niveau national, un axe gaspillage alimentaire ?

La communication est un moyen nécessaire pour toute conduite du changement, mais pas suffisant pour promouvoir le changement des habitudes. Elle doit être donc complétée par d'autres actions favorisant ces changements : ateliers, élaboration de guides, conseil et études de suivi et des améliorations.

## Projets

**Stop au gaspillage alimentaire :** C'est un site web qui regroupe toutes les publications existantes sur les différentes stratégies, informations et outils mis en œuvre et disponibles sur Internet, pour combattre le gaspillage alimentaire. Il permet d'informer et de renseigner

les différents acteurs concernés. Par exemple : informations d'actualité, jeux pour enfants, applications mobiles, etc.

## Rechercher, innover

Pour pouvoir mettre en place des actions préventives et curatives afin de réduire le gaspillage alimentaire, les actions doivent reposer sur une base solide de connaissances scientifiques techniques administratives et sociales de la problématique. Un ensemble d'études est donc nécessaire pour permettre d'identifier les axes d'amélioration, ainsi que les indicateurs clés pour le suivi des actions qui en découleront et seront mises en place.

## Mise en œuvre

### ➤ Par tous les acteurs

La collaboration entre eux au niveau des études est à organiser et encourager pour identifier les produits qui sont à l'origine de déchets importants et ayant donc un impact environnemental important dans le but de pouvoir envisager des alternatives à leur modes de production ou leur consommation. Ex. : au niveau des lycées/collèges/écoles on pourrait proposer des repas végétariens équilibrés assurant une source de protéines pour les enfants et respectant les tabous alimentaires (Masson V, 2015). Il conviendrait aussi de mettre à la disposition de chaque acteurs des moyens d'estimer les volumes de pertes et gaspillages et de collecter ces données pour les traiter et les modéliser. Enfin des programmes et projets de recherche et développement pour trouver de nouvelles stratégies et des améliorations dans la gestion, l'innovation packaging et le stockage permettant d'augmenter la durée de vie du produit seraient à encourager dans des partenariats publics-privés.

### ➤ Par la restauration

Plusieurs pistes sont proposées comme la réalisation d'études pour améliorer les processus et les technologies de cuisson (innovation de matériels et/ou techniques pour réduire le temps de cuisson – cas

<sup>(2)</sup> Worldwide Responsible Accredited Production (WRAP) [www.wrapcompliance.org/en/history](http://www.wrapcompliance.org/en/history) consulté le 30 octobre 2015

## PILIER III : RÉUSSIR LA CO-ÉVOLUTION DE LA SOCIÉTÉ ET DU CLIMAT

de restauration rapide) et promouvoir des systèmes de cuisson à la demande, pour mieux connaître les quantités d'aliments d'une portion idéale ou les choix optimum de menus (cas de la restauration collective par exemple).

### › Par les agriculteurs

Sont proposées la réalisation des études sur les impacts des changements dans la planification et les processus de récolte, et les chaînes d'approvisionnement (supply chain) sur le gaspillage alimentaire. Egalement sur l'influence des circuits courts (agriculteurs-consommateurs).

### Moyens

#### › Partenariats entre les instituts d'enseignement, pôles de compétitivités, associations nationales et internationales, IAA

Des études sur l'amélioration des procédés de fabrication et des chaînes d'approvisionnement, la conception d'emballages permettant une prolongation de la durée de conservation des produits (nouveaux matériaux, tailles plus adaptées, par portion et/ou que l'on peut refermer) et d'emballages intelligents (possibilité de mettre des capteurs dans les emballages pour un meilleur suivi du produit tout au long de la chaîne d'approvisionnement) seraient nécessaires. D'autres études pourraient être utiles sur le comportement, perception et acceptation des innovations par le consommateur dans le but de d'identifier les types d'innovations envisageables d'être acceptées par le consommateur pour réduire son gaspillage. Un dernier volet concerne la réalisation d'études mesurant l'impact des actions, et permettant l'identification des facteurs environnementaux (pour le suivi) qui seront mesurés afin de s'assurer de l'efficacité des actions mises en place (ex. évolution de la quantité de l'ordure ménagère assimilée (OM) liée aux gaspillages alimentaires et qui doit se réduire avec le temps ; le traitement des résultats des entretiens téléphoniques/face à face/ligne au regard des actions mises en place ; la mesure de la quantité en kg du gaspillage de chaque acteur).



#### › Partenariats avec le Syndicat National de la Restauration Rapide (SNARR), le Syndicat National de la Restauration Collective (SNRC), l'Association Nationale des Industries Agroalimentaires (ANIA), l'Agence de L'Environnement et de la Maitrise de l'Energie (ADEME)

Ils pourraient s'établir pour mener des études visant à améliorer les guides de bonnes pratiques en collaboration avec les écoles et universités, ou d'autres prestataires, des études avant/après INTERVENTIONS permettant de bien connaître les éléments clés qui définissent la quantité du gaspillage alimentaire et les utiliser en tant qu'indicateurs. La mise en place d'un service de conseil gratuit pour les entreprises voulant réduire le gaspillage, mais n'ayant pas assez de moyens financiers pour les mettre en place (comme les start-up, les petites entreprises, etc.) est aussi souhaitée.

#### › Partenariats avec l'Observatoire Régional des Déchets en Ile-de-France (ORDIF) et d'autres organismes territoriaux sur le traitement des déchets

Ces partenariats pourraient être sur le développement des poubelles permettant une meilleure traçabilité des déchets (permettant de mesurer leur quantité et leur origine, etc.), comme celui des conteneurs de déchets automatisés « IoT-based smart garbage system (SGS) » actuellement en expérimentation à Séoul (Corée). Ces conteneurs ont été installés près des immeubles d'habitation et de maisons individuelles. Ils sont capables d'échanger des informations entre eux et d'envoyer les informations à un serveur via la communication sans fil. Ce système permet ainsi de tracer la production de déchets de chaque individu et d'appliquer des taxes individuelles adaptées à la quantité de déchets produits.

## Forces et faiblesses

La collecte systématique des données par la réalisation d'études d'impact de chaque action permettra non seulement de justifier les dépenses d'argent dans tous les actions mises en œuvre, mais également de mesurer l'évolution des comportements des différents acteurs ciblés, permettant de réorienter les stratégies et améliorer les interventions pour avoir un résultat plus efficace.

La principale difficulté repose sur le manque de ressources et de temps pour mettre en œuvre ces études, ainsi que des difficultés techniques liées à l'évaluation du changement du comportement.

Il faut aussi prendre en compte le fait que chaque alternative doit pouvoir être évaluée à partir de différentes perspectives, par exemple, nous devons pouvoir faire un bilan des avantages de sa mise en œuvre, avec les risques environnementaux impliqués dans son application. Ex. : il serait intéressant de pouvoir développer les conteneurs de déchets SGS, car cela permettrait de sensibiliser les gens et promouvoir des habitudes pour réduire le gaspillage alimentaire, mais pour cela une analyse de risques environnementaux est préalablement nécessaire, car cette mesure pourrait s'avérer être plus nuisible que bénéfique pour l'environnement.

## Projets

**WhatDeFood** : Initié par une équipe pluridisciplinaire d'étudiants (accompagnée par MakeSense), une entreprise sociale (Zéro Gâchis) et le CNOUS pour mettre fin au gaspillage alimentaire dans tous les restaurants universitaires de France.

Résumé : What the food est la première application mobile conçue pour réduire le gaspillage alimentaire dans les lieux de restauration étudiante. Il permet de notifier le temps d'attente dans la file, de connaître le menu du jour et de partager avec la communauté les possibilités de diminution du gaspillage sur leur plateau.

## Actions curatives

### Recycler, réemployer, réutiliser

#### Mise en œuvre

##### › Par la grande distribution

Encourager les dons de produits proches de leur date limite de consommation (DLC) ou ayant dépassé celle-ci, mais qui sont encore consommables, par exemple dans le cas du fromage ou yaourt. Encourager également la fabrication des nouveaux produits à revendre à partir des invendus (ex. : fabrication de pudding à partir des pains invendus des jours précédents).

##### › Par les agriculteurs

Encourager les dons des surplus alimentaires aux associations caritatives, pour qu'ils soient redistribués. Promouvoir les circuits courts visant à réduire le surplus alimentaire et la vente de surplus aux consommateurs locaux. Encourager des associations entre agriculteurs et IAA vers le réemploi des surplus pour la fabrication de produits dérivés d'intérêt industriel.

##### › Par la restauration

Encourager les dons des invendus des restaurants et leur redistribution auprès des associations, la fabrication des nouveaux plats à partir des invendus par la création de nouvelles recettes (Ex. : fabrication des beignets à partir de restes de pâte à crêpes).

##### › Par tous les acteurs

Mettre en place des circuits permettant l'utilisation des restes alimentaires pour l'alimentation animale. Exemple : lorsqu'un don pour l'alimentation humaine ne peut pas être retenu (pour des raisons sanitaires), donner la possibilité de l'utiliser pour l'alimentation animale : chiens, chats, oiseaux, poules et animaux de la ferme.

## Moyens

Développement des applications et sites web permettant de vendre ou de faire des dons de surplus ou d'invendus alimentaires à des associations telles que « Les restos du cœur ». (Ex : OptiMiam, Zéro-Gâchis, EQOsphere).

Développement des guides sur la façon de gérer la nourriture en faveur des dons, tel que les guides développés par les différentes associations d'aide alimentaire en partenariat avec la Direction générale de l'alimentation « Distribution de produits alimentaires par les organismes caritatifs ».

Elargir la défiscalisation des produits transformés : réduction de l'impôt pour le don de certains produits telle que le yaourt.

L'approvisionnement en transports et l'ouverture d'un espace de stockage sous conditions adaptées permettant la conservation des dons jusqu'à leur distribution.

L'implication des citoyens par le volontariat pour la distribution des dons.

Etablissement de partenariats avec les entreprises de transport pour permettre la redistribution des invendus aux associations.

## Forces et faiblesses

Le réemploi et les dons alimentaires constituent une première solution quand la prévention pour produire le moins possible de gaspillage n'a pas pu être mise en place.

Les contraintes majeures se situent au niveau de la distribution de ces produits, du risque sanitaire particulier, des conditions de transport, et d'ouverture d'espaces particuliers pour le stockage dans des conditions de température adaptées.

Il faut également prendre en compte le fait qu'il existe des aliments, qui pour des raisons de sécurité sanitaire ne peuvent pas être donnés. C'est le cas de produits hautement périssables tels que les produits de la mer et les viandes ainsi que les pâtisseries à base de crème.

La conservation de ces produits jusqu'au moment de les donner, ajoutée au risque sur la sécurité sanitaire constitue une contrainte

# PILIER III : RÉUSSIR LA CO-ÉVOLUTION DE LA SOCIÉTÉ ET DU CLIMAT

pour les industries agroalimentaires qui souhaiteraient faire des dons, mais qui ne l'osent pas, de peur d'être sanctionnées.

L'article L 221-1 du code de la consommation précise « Tous les produits alimentaires doivent [avant tout] présenter la sécurité à laquelle on peut légitimement s'attendre et ne pas porter atteinte à la santé du consommateur », et une sanction est appliquée si cela n'est pas respecté, pouvant aller jusqu'à l'interdiction totale de vente (article L221-3 du code de la consommation) à la fermeture de l'établissement (article L223-1 du code de la consommation) en plus des sanctions pénales peuvent être appliqués selon le cas, jusqu'à « sept ans d'emprisonnement et jusqu'à 750 000 € d'amende » (Article L213-3 du code de la consommation) (Traité de droit alimentaire français, européen et international, MULTON Jean-Louis, 2013). C'est dans cet esprit que la réglementation mise en place en mai 2015 visant à interdire de jeter les invendus constitue un moyen incitatif pour encourager les dons.

## Projets

**FUTURE OF WASTE :** Programme de mobilisation lancé par MakeSense en partenariat avec SUEZ Environnement et consistant à développer et promouvoir les innovations au sein d'une communauté autonome et collaborative accueillant tous types d'acteurs.



Résumé : ce programme a été créé pour résoudre les challenges des entrepreneurs sociaux et environnementaux qui s'attaquent aux problèmes des déchets. Il permet de connecter les différents acteurs participants à ce programme pour résoudre les défis inhérents à leur projet, de les aider à diffuser des outils collaboratifs et des méthodologies pour produire des études et manuels en « open source » pour croiser leurs connaissances et expériences.

## Transformer

Quand aucune des actions citées précédemment ne peut être mise en oeuvre, on opterait pour cette famille d'actions.

## Mise en œuvre

Par tous les acteurs : la revalorisation des déchets par la production du compost (pouvant être utilisé dans les cultures, jardins publics, jardins privés, des particuliers, des entreprises), la méthanisation pour la production de biogaz et son intégration dans les réseaux de gaz et l'encouragement au développement de jardins partagés.

## Moyens

Partenariats avec l'Observatoire Régional des Déchets en Ile de France (ORDIF) et d'autres sociétés qui s'occupent de la collecte des ordures ménagères aux fins de la distribution gratuite de pots de compostage qui ne produisent pas d'odeurs, la création de mini lieux de compostage favorisant le compost produit localement et permettant de réduire le transport de déchets. Si l'on s'oriente vers la valorisation du compost sur place, il y aura aussi besoin de créer des installations dédiées à cet effet. Est également suggérée la possibilité d'inclure un nouveau flux de ramassage et de tri des déchets dédiés au compostage dans chaque résidence.

## Forces et faiblesses

La première contrainte est celle du coût : l'emploi des bio déchets implique un coût de collecte, de tri, de stockage et de traitement, et donc des frais de main d'œuvre, des besoins en conteneurs et en

espaces dédiés pour le stockage. Pour pouvoir réaliser du compost, il faudra également un espace nécessaire qui respecte le règlement sanitaire, ainsi que des espaces verts pour l'utilisation du compost sur place. Une autre solution possible est la vente du compost, mais celle-ci doit être conforme à la norme NFU 44-051 (ADEME, 2013).

## Projets

**Les Transformeurs :** Projet de valorisation des bio déchets créé par les ingénieurs d'AgroParisTech Henri Thomazo (PG05), Thomas Colin (PG05), Louis Jamin (PG07) et incubé par Agrovalo Méditerranée (INRA/SupAgro Montpellier)

Résumé : En partant du fait qu'il existe 30 % de déchets alimentaires dans nos poubelles avec un coût global de gestion de 89 €/hab/an, ils ont créé une façon innovante de transformer les déchets alimentaires en compost, « le Transformeur ». Ceci est un pot divisé en deux compartiments : le premier permettant de faire du compost, et le deuxième permettant de planter ce que l'on souhaite. Les deux compartiments sont divisés par une plaque ayant des trous qui permettent les mouvements des vers de terre d'un compartiment à l'autre. Grâce à la création de cet écosystème, on favorise la production du compost et sa distribution dans le pot pour nourrir les plantes à partir des vers, donc on n'a plus besoin d'arroser ni de fertiliser, et si la liste de déchets utilisés est respectée, il ne dégage pas d'odeur, ce qui permet de l'utiliser en appartement. Le pot idéal quand on a des plantes et que l'on part en voyage.

## Conclusion

Il apparaît à l'évidence que toutes les initiatives qui doivent être mises en œuvre doivent l'être en synergie globale. Cela exige l'implication et la participation de chacun des acteurs dans les différents projets envisagés avec le soutien de l'Etat. L'urgence est d'aller plus loin dans la sensibilisation des acteurs, et de créer les infrastructures nécessaires pour promouvoir une consommation plus durable avec un recours de plus en plus systématique à une économie circulaire, solide car structurée.



## NOS ATTENTES VIS-À-VIS DES POLITIQUES

Afin de réduire de moitié le gaspillage alimentaire d'ici 2025, le Ministère de l'Agriculture a mis en place le Pacte national de lutte contre le gaspillage alimentaire : un ensemble d'actions (11 au total) sont mises en place pour lutter contre le gaspillage alimentaire et le réduire. L'engagement et l'implication de chaque acteur de la chaîne d'approvisionnement à partir de ce pacte constituent le premier pas. Grâce à ce pacte, le nombre des projets a augmenté, il y a eu une forte mobilisation des associations, mais également des étudiants, des professionnels, de la population en général et l'entrepreneuriat (start-ups) s'est développé pour la sensibilisation et la communication autour de ce sujet.

La stimulation de la recherche et de l'émergence de projets sur le gaspillage alimentaire par des fonds, prix, concours, et appels à projets constitue un appui continu à l'action de la part de l'Etat.

Promotion de l'utilisation des guides des bonnes pratiques contre le gaspillage alimentaire

Création de fonds financiers pour développer des recherches d'amélioration des campagnes de sensibilisation de façon continue. Ceci peut être développé en partenariat avec les établissements de l'enseignement, l'ADEME, et des syndicats professionnels comme SNRC, SNARR, ANIA, etc.

Adaptation de la législation pour prendre en compte les incidences de l'augmentation du volume des ordures ménagères et de celle du coût de leur traitement (environ 400 € par famille) et qui a été multiplié par 4 depuis 1990. Une majorité de la population française (86 %) est concernée par la TEOM [taxe d'enlèvement des ordures ménagères], laquelle est basée sur les valeurs locatives et non sur la quantité réelle de déchets produits par le contribuable (Sénat, 2014). Il faudrait promouvoir la mise en place d'une tarification incitative avec un montant de redevance reflétant la quantité des déchets produits par l'utilisateur et le poids des déchets collectés par chaque levée. Cela devrait inciter les différents acteurs à mieux trier leurs déchets et à réduire les volumes d'ordures ménagères. L'Etat est le seul acteur à pouvoir permettre la mise en place de ce tarif incitatif.

La législation mise en place par la Loi du 21 mai 2015, interdisant à la grande et moyenne distribution de jeter ses invendus, constitue une initiative intéressante pour réduire le nombre de produits emballés invendus qui sont jetés ou détruits. Il serait utile de développer une législation analogue dans le secteur de la restauration et l'agriculture. Il y a également des contraintes liées à cette législation qui sont à prendre en compte, comme l'approvisionnement des transports dans des conditions adaptées et des réfrigérateurs pour maintenir la nourriture jusqu'à son point final de distribution par les différentes associations caritatives.

La possibilité d'aider les pays en développement à réduire leur gaspillage alimentaire. Dans ces pays, la principale cause du gaspillage alimentaire est le manque de technologies et d'expertise au niveau de la production (culture, post-culture et transformation industrielle) selon la FAO. Il faudrait donc étudier la possibilité de collaboration et d'échanges entre pays, pour la formation, ainsi que la possibilité de collaborations technologiques avec des pays ciblés.

La loi Grenelle II, qui vise les gros producteurs de bio déchets [restauration, IAA] et qui est entrée en vigueur à partir de 12 juillet 2010, a fixé des seuils sur la quantité maximale des bio déchets que ces acteurs peuvent produire. Au-delà de ce seuil, ils sont obligés de faire le tri à la source en vue de leur valorisation. Ces seuils seront mis à jour à partir de janvier 2016 passant de 20 tonnes/an en 2015 à 10 tonnes/an en 2016, et de 150 tonnes/an en 2015 à 60 tonnes/an en 2016.

« La contribution climat-énergie » : selon la proportion de CO<sub>2</sub> produit, une taxe est appliquée. En France, dans le cadre de la loi Grenelle II, elle ne concerne que les industries et commerces. Ceci aide à la sensibilisation et la pratique d'habitudes plus durables. Il serait intéressant de mettre en place cette taxe pour tous les acteurs. Ceci est déjà appliqué au Danemark pour les particuliers, les entreprises, l'administration, etc.

Un prix incitatif : possibilité de réduction d'impôts pour chaque acteur démontrant une réduction du gaspillage alimentaire. Pour cela il faudra concevoir des systèmes permettant de mieux mesurer le gaspillage individuel ou par famille et de mettre en place une législation adaptée.

**PILIER III :**  
*RÉUSSIR LA CO-ÉVOLUTION DE LA SOCIÉTÉ ET DU CLIMAT*

**POTENTIEL DES TRANSFORMATIONS URBAINES  
EN MATIÈRE D'ATTÉNUATION ET D'ADAPTATION  
AU CHANGEMENT CLIMATIQUE**



Les territoires, et les villes en particulier, ont un rôle clé à jouer face aux enjeux du changement climatique. Or ce rôle est encore insuffisamment perçu par le public et les acteurs concernés. Une étude d'opinion menée en 2015 en Ile de France<sup>(1)</sup> montre que seulement 9 % des franciliens pensent que les collectivités locales devraient être en première ligne dans la lutte contre le changement climatique, alors que désormais plus de la moitié de la population mondiale vit en ville, et que les choix de planification urbaine définissent en grande partie les quantités de gaz à effet de serre (GES) qui seront émises par la population et les acteurs économiques intégrés dans les territoires urbains.

Face à ce constat, les ingénieurs agronomes ont fait le point sur les enjeux climatiques en ville. Ils apportent leur vision des phénomènes à l'œuvre, leurs outils d'évaluation et d'analyse et proposent des solutions concrètes pour les collectivités.

Il ressort en particulier de cette analyse que la planification territoriale est un levier efficace pour l'atténuation et l'adaptation au changement climatique. Pour limiter l'étalement urbain tout en assurant la résilience<sup>(2)</sup> des villes, une densification à la fois spatiale et écologique est nécessaire. L'optimisation des consommations et des productions énergétiques urbaines doit s'accompagner d'innovations ambitieuses en matière de matériaux de construction et de revêtements de sol permettant de réhabiliter la place du vivant et des écosystèmes dans la régulation du climat et l'atténuation de ses effets en ville.

(1) Sondage ViaVoice réalisé pour le Conseil Régional d'Ile de France et We Demain du 28 juillet au 5 août 2015 par téléphone auprès d'un échantillon de 1 009 personnes représentatif de la population francilienne de 18 ans et +

(2) Capacité d'un système à absorber une perturbation, à se réorganiser, et à continuer de fonctionner de la même manière qu'avant la survenance de cette perturbation.

## Notre analyse de la situation

Les enjeux du changement climatique en ville peuvent être regroupés en 3 catégories principales :

### Les villes ont une forte empreinte climatique mais présentent un fort potentiel de réductions d'émissions

Depuis 2014, plus de 50 % de la population mondiale vit désormais en ville. Elles concentrent donc une partie significative des émissions de gaz à effet de serre (GES). En particulier, les villes présentent un **enjeu énergétique fort** : la consommation d'énergie dans le secteur domestique correspond au tiers de la consommation finale énergétique totale en France. Les secteurs de la construction et des transports sont particulièrement concernés par cette problématique, faisant des espaces urbanisés l'objet principal du défi énergétique.

Compte tenu de l'expansion urbaine continue, **les villes doivent jouer un rôle plus ambitieux dans l'atténuation du changement climatique**, en particulier dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre et dans le stockage du carbone atmosphérique. Pour cela les villes possèdent un avantage unique, par rapport aux autres territoires : la forte concentration des activités humaines permet de réaliser des économies d'échelles : densification de l'habitat, concentration des transports, etc. Ce réservoir de réduction des émissions de GES est important mais encore insuffisamment exploité aujourd'hui, faute de prise en compte du critère GES dans la planification urbaine.

### L'urbanisation diminue la régulation naturelle

Avec une **augmentation de l'espace urbain de 20 %** dans la première décennie des années 2000, l'urbanisation se caractérise par un **étalement des villes**, au détriment des espaces naturels et des terres agricoles. Par ailleurs, le modèle urbain majoritaire implique actuellement une modification importante des milieux naturels sans intégrer les fonctionnalités écologiques du paysage et en particulier des sols et de la végétation. La proportion des **sols artificialisés a ainsi**

**augmenté régulièrement de 1 à 2 % par an** ces trois dernières décennies en France. En 2013, sur les 5 millions d'hectares artificialisés, près de la moitié concernait des surfaces imperméabilisées non bâties (Source : CESE). **L'imperméabilisation des sols et les déficits de gestion des eaux pluviales ont des conséquences importantes sur les risques d'inondation et sur la qualité des eaux souterraines**, ainsi que sur la régulation de l'air et du climat en raison de la capacité du sol à stocker du carbone atmosphérique sous forme de matière organique. L'urbanisation actuelle constitue de ce fait une contrainte forte à la gestion durable de trois biens communs que constituent l'eau, la biodiversité et le climat.

Dans ce contexte, le **potentiel de régulation des paramètres abiotiques<sup>(3)</sup> du milieu par les écosystèmes naturels reste trop peu exploité en zone urbanisée**, en particulier l'infiltration et la purification des eaux pluviales et usées. Par ailleurs, les matériaux de construction utilisés dans les infrastructures urbaines ne répondent pas aux enjeux d'adaptation rapide et continue, d'autonomie énergétique des bâtiments et de continuité écologique.

### Les villes faces aux enjeux d'adaptation

Le changement climatique rend plus saillants les enjeux de régulation des risques naturels. Les projections climatiques prévoient des épisodes de sécheresse plus longs et plus forts en été, et des pluies plus intenses en hiver, maximisant les risques d'inondation et de canicule en zone urbaine. Par ailleurs, il interroge la capacité des systèmes urbains à stocker du carbone, à limiter les consommations énergétiques et à s'adapter à des conditions climatiques en évolution rapide. En outre, la perspective de la montée des eaux dans un certain nombre de zones littorales densément urbanisées pose la question de l'adaptabilité des zones urbanisées actuelles. Enfin, le changement climatique nécessite la migration des écosystèmes en fonction des déplacements des aires bioclimatiques conditionnant ainsi l'existence de certaines espèces animales et végétales.

(3) En écologie, les facteurs abiotiques représentent l'ensemble des facteurs physico-chimiques d'un écosystème. C'est l'action du non-vivant sur le vivant.

# PILIER III : RÉUSSIR LA CO-ÉVOLUTION DE LA SOCIÉTÉ ET DU CLIMAT



Il apparaît alors comme une nécessité d'appuyer des stratégies de développement territorial aboutissant à des systèmes urbains résilients, écologiquement fonctionnels, énergétiquement et spatialement sobres et adaptables à des conditions climatiques en évolution rapide.

## Objectifs

En termes d'**atténuation** du changement climatique, on peut relever quatre objectifs principaux :

- **limiter l'expansion urbaine** sur les zones naturelles et agricoles,
- **supprimer les consommations énergétiques de carbone fossile**,
- Ce deuxième objectif implique de **diminuer fortement les consommations énergétiques globales liées aux bâtiments, aux infrastructures et au secteur des transports urbains** d'une part, et d'autre part de **créer des opportunités de production d'énergies renouvelables** sur ces mêmes secteurs d'autre part.
- **réduire la dette carbone générée par les choix d'infrastructure et d'organisation faits dans les territoires urbains**.
- Cet objectif implique d'intégrer le calcul de la dette carbone dans la planification urbaine, dans les grands projets d'infrastructure et dans le secteur de la construction.
- **augmenter le stockage du carbone atmosphérique** en milieu urbain

En termes d'**adaptation** au changement climatique, 2 approches sont possibles : (1) anticiper les changements climatiques et les intégrer dans la planification urbaine, et/ou (2) rendre les **systèmes urbains futurs remaniables sur des pas de temps courts** afin de faciliter l'adaptabilité du secteur de la construction aux cycles rapides du changement climatique. La capacité d'adaptation et de transformation des systèmes urbains est en effet la condition de résilience des villes face aux événements extrêmes et aux conditions climatiques changeantes. Concrètement, 2 enjeux principaux se dégagent :

- les systèmes urbains doivent permettre la **régulation des vagues de chaleur** – notamment par la lutte contre les îlots de chaleurs urbains,

- › la **gestion des eaux urbaines, des inondations** et de la **migration des espèces animales et végétales** doit être adaptée aux enjeux des changements climatiques à venir.

## Nos Actions

### Mise en œuvre

Ingénieurs et diplômés des sciences du vivant et de l'environnement, nous proposons de mettre nos compétences et nos métiers au service des actions suivantes :

- › **Densifier la ville et l'habitat**, en privilégiant la réhabilitation de friches urbaines sur des sols déjà fortement anthropisés. L'Ile-des-Vannes, sur la commune de L'Ile-Saint-Denis, est ainsi l'objet d'un projet d'habitat partagé de type éco-quartier sur une zone d'entrepôts commerciaux désaffectés aux sols déjà fortement remaniés.
- › **Développer des matériaux de construction et de revêtement innovants** permettant d'intégrer les cycles biologiques dans le secteur de la construction : stockage du carbone atmosphérique, diversité biologique, corridors biologiques, agriculture urbaine, gestion des déchets. Le biomimétisme est une source d'innovation importante.
- › **Favoriser le secteur de la construction en bois**. Le bois construction a un triple effet bénéfique pour le climat. Il permet : (1) un stockage de carbone – sous forme de biomasse – à des pas de temps intéressants pour atténuer le changement climatique; (2) de substituer des matériaux à forte empreinte carbone par un matériau renouvelable; (3) la production d'énergie à partir des matériaux en fin de vie. Sous conditions de gestion forestière durable, et de traitement des matériaux, l'impact global minimise également les impacts et les pressions sur les écosystèmes et les ressources naturelles.
- › **Développer des stratégies territoriales de conservation des espaces agricoles et écologiques** afin de préserver les terres agricoles et les milieux non artificialisés.
- › Réaliser des **diagnostics de la valeur agricole des sols** préalablement à la construction de bâtiments et d'infrastructures.
- › Développer, mettre en œuvre et promouvoir des **outils d'évaluation de la biodiversité en milieu urbain**. Ces outils doivent être intégrés dans les politiques de planification territoriale.
- › Développer des **plans de restauration des sols urbains** et de leurs fonctionnalités écologiques.
- › **Accompagner la conception d'infrastructures urbaines** ayant peu ou pas d'impacts sur les sols et les écosystèmes naturels. Certaines entreprises ont ainsi développé la construction sur pilotis. Les ingénieurs de nos écoles sont capables de mesurer et de comparer l'impact de ce type de construction sur les écosystèmes et sur le climat.
- › Mesurer, suivre et **optimiser les besoins énergétiques des bâtiments**, des infrastructures et des moyens de transports à l'usage.
- › Accompagner la mise en place de **projets de production et de distribution d'énergie renouvelable à l'échelle locale**. L'ARENE – Ile-de-France met régulièrement en avant ce type de projet.
- › **Restaurer les continuités écologiques** en milieu urbain et péri-urbain via la mise en place de trames verte et bleue. Végétaliser les villes avec une flore et une faune locales pour redonner une place aux systèmes vivants qui disposent d'un potentiel d'adaptation important corrélé à leur diversité biologique.
- › Accompagner les communes et les intercommunalités dans la **mise en place de réserves foncières** dédiées à l'agriculture au niveau des ceintures périurbaines.
- › Développer des **plans territoriaux de régulation des îlots de chaleur** en milieu urbain.
- › Proposer des solutions techniques pour l'aménagement de **façades et toitures végétalisées a fort potentiel d'isolation thermique**.
- › Favoriser la fonction écologique de **stockage du carbone atmosphérique** en milieu urbain via des analyses de fonctionnalités

écologiques et concevoir des systèmes de **monétarisation du carbone dans les sols**.

- › Concevoir et mettre en place des **ouvrages de gestion des eaux urbaines** et des inondations, tels que des ouvrages d'infiltration et de rétention des eaux de pluie.
- › Développer des **outils quantitatifs et qualitatifs d'identification des sources principales d'émission de gaz à effet de serre** dans le cadre de la planification territoriale. Réaliser des Plans Climat Energie Territoriaux.
- › **Evaluer la dette carbone** d'investissements ou de projets d'infrastructure urbaine.
- › **Faire des propositions** de réduction de l'empreinte climatique des collectivités et accompagner les territoires dans leurs stratégies : **territoires à énergie positive, territoires neutres en carbone**, etc.
- › Accompagner les territoires sur les **marchés carbone** volontaire ou réglementaire pour trouver de **nouvelles sources de financement** pour leurs projets de lutte contre le changement climatique.
- › **Promouvoir l'implication de la société civile** dans les politiques de la ville relatives aux espaces verts ainsi que dans la planification territoriale de manière générale via le développement de méthodes de concertation associant les structures citoyennes et les populations aux politiques sur la consommation des terres et plus généralement d'aménagement urbain.
- › Développer des procédures et **cahiers de bonnes pratiques de chantier limitant le compactage et le retournement des sols** lors de la construction d'infrastructures urbaines.
- › Développer et promouvoir les **outils de quantification et d'anticipation des risques naturels** sur des scénarii de long terme dans les politiques de planification territoriale.
- › **Intégrer les enjeux de production, stockage et transport d'énergie** au sein de réseaux énergétiques urbains intelligents à l'échelle d'un territoire.

# PILIER III : RÉUSSIR LA CO-ÉVOLUTION DE LA SOCIÉTÉ ET DU CLIMAT

► Analyser et intégrer les différents enjeux urbains de développement durables au sein d'un projet d'éco-quartier ou d'écohabitats.

## Moyens

Les moyens nécessaires pour mettre en œuvre ces actions sont divers et variés mais impliquent pour la plupart un appui et une incitation forte de la recherche et développement qui soient écologiquement ambitieux, en particulier sur les matériaux de construction et de revêtement de sol. Des dispositifs d'accompagnement de start-up sont également nécessaires pour renforcer l'innovation.

## Forces et faiblesses

L'innovation dans le secteur de la construction doit aujourd'hui faire face à une faiblesse importante du marché correspondant qui entraîne une difficulté accrue pour les entreprises à obtenir des contrats. De surcroît, le coût d'investissement initial élevé des projets innovants en termes de matériaux et de conception à haute efficacité environnementale et en particulier énergétique les rend non compétitifs dans le contexte actuel. Pour cette raison, il est illusoire de penser pouvoir promouvoir des solutions innovantes en matière de gestion des flux de carbone dans le secteur de la construction sans l'appui de politiques publiques fortes.

En outre, il existe un frein psychologique important à la prise en compte de ces enjeux en milieu urbain. Dans le secteur de la construction et de l'immobilier, le sol est avant tout un actif inerte en deux dimensions qu'il est très difficile d'envisager comme une ressource à préserver et valoriser.

De plus, si les enjeux énergétiques sont de plus en plus considérés en raison de leur impact direct sur les dépenses des ménages, des collectivités et des entreprises, la biodiversité et l'eau sont des enjeux encore difficilement perçus par le grand public et le secteur privé.

Par ailleurs, le secteur de la construction recycle les remblais et gravas pour les revêtements de route, ce qui fait des surfaces imperméabilisées non bâties un secteur déjà utilisé comme débouché pour

le recyclage par la filière. Cette situation rend peu compétitifs les revêtements à haute valeur ajoutée environnementale. En revanche, le marché potentiel est important en ce qui concerne les revêtements de route, en particulier en ce qui concerne les revêtements drainants favorisant l'infiltration des eaux dans les sols artificialisés.

D'un point de vue réglementaire, il est important de relever le fait que le sol n'est pas juridiquement protégé pour lui-même, et qu'il n'est jamais considéré comme une ressource par les textes juridiques. De nombreux outils législatifs et réglementaires ont été mis en place pour protéger les terres agricoles mais la multiplicité des documents d'urbanisme et des zonages administratifs nuit à leur efficacité en augmentant les risques de chevauchement et d'incohérences.

En matière d'enjeux énergétiques urbains, il existe un marché de la rénovation potentiellement dynamique en France mais qui doit être soutenu par une réorientation des outils fiscaux. La loi de réglementation thermique RT 2012<sup>(4)</sup> souffre d'un manque d'application qui se double d'une efficacité limitée des dispositifs à l'usage. Dans le cas de l'efficacité énergétique des bâtiments, la faisabilité technico-économique n'est pas suffisante et doit rapidement se doubler de dispositifs de suivis de l'usage du bâtiment et d'évaluation des performances après livraison des projets immobiliers. L'intégration des habitants dans les dispositifs ainsi qu'une meilleure connaissance des comportements sociaux à l'usage du bâtiment sont essentielles pour garantir l'efficacité réelle des projets immobiliers passifs ou à énergie positive.

L'objectif de densification des villes peut s'appuyer sur l'existence de surfaces importantes en zones industrielles et tertiaires délaissées et donc un potentiel de réhabilitation important.

On peut considérer que certaines politiques de la ville en matière de biodiversité et de trames verte et bleue représentent une réelle force politique. L'exemple du travail de la ville de Paris en matière d'analyse et de plan d'action en faveur de la biodiversité ainsi qu'au sujet de

(4) Réglementation Thermique 2012. Conformément à la loi Grenelle I, la RT 2012 définit des objectifs pour limiter la consommation d'énergie primaire des bâtiments neufs à 50 kWhEP/m<sup>2</sup>/an en moyenne.



la végétalisation des toitures est à ce titre intéressant. En outre, la demande en sol pour la réalisation de projets d'aménagement paysagers en milieu urbain augmente<sup>(5)</sup>. Ce levier économique pourrait conduire à une gestion plus économe de cette ressource dans le secteur de la construction.

(5) D'après retours d'expérience au cours des ateliers de l'association Le Vivant et la Ville « Les sols, ressource des métropoles de demain ! », Versailles, 16 octobre 2015.



## Projets

› **L'Algo-Nomad** est un prototype de micro-algues en façade pour produire de l'énergie et réguler l'ensoleillement. Le dispositif en forme de pavillon est équipé de quatre photo bioréacteurs. Il s'agit de panneaux remplis d'un mélange d'eau et de micro-algues. Le concept de bio façades<sup>(6)</sup> est développé par L'agence d'architecture et d'urbanisme

(6) Culture contrôlée de microalgues en façade de bâtiment.

X-TU et les ingénieurs d'AlgoSource. L'agence a parié sur le développement de plusieurs technologies pour capter l'énorme potentiel des micro algues afin de rendre nos villes plus durables : champs d'algues verticaux sur les façades de nos villes, bâtiments producteurs de biomasse, valorisation des déchets urbains en chimie verte, routes en bitume algal, capteurs solaires biologiques.

› **Un projet de logements sur pilotis** propose une forme d'habitat qui limite l'impact au sol des bâtiments : construit dans les Landes à partir de bois local, ce projet expérimente une forme d'habitat dense de 50 logements, respectueuse des sols et de la parcelle boisée, à partir d'un bâtiment mixte bois – béton surélevé.

› **Urbanleaf** est un projet entrepreneurial visant à développer l'agriculture urbaine à tous les niveaux de la société, grâce à l'aquaponie<sup>(7)</sup>. En commençant par le grand public, Urbanleaf propose des jardins aquaponiques d'intérieur décoratifs et évolue vers le milieu professionnel en installant des fermes aquaponiques urbaines pour la production raisonnée et à hauts rendements de fruits, légumes et poissons.

› **La solution Transformers** est un pot de fleur-composteur qui vous permet de recycler vos déchets alimentaires pour nourrir vos plantes d'intérieur. Plus besoin d'arroser, ni de fertiliser, l'écosystème est autonome et permet de valoriser les déchets alimentaires sans effort.

› **Glowee**, c'est la mer qui nous éclaire. Il s'agit d'une source de lumière vivante, qui fonctionne sans consommer d'électricité, et en émettant peu de pollution lumineuse et de CO<sub>2</sub>, une lumière tout droit venue de la nature, à la croisée entre le biomimétisme et la biologie synthétique. Glowee est un produit lumineux, à base de bactéries issues de calmars, développé pour une grande variété d'usages lumineux.

› **Du vert près de chez moi** : du 15 juillet au 25 septembre 2015, les Parisiens ont eu la possibilité de signaler des lieux végétalisables pouvant accueillir une jardinière, un mur végétalisé, un arbuste, un

(7) L'aquaponie est une forme d'aquaculture intégrée qui associe une culture de végétaux en « symbiose » avec l'élevage de poissons. Ce sont les déjections des poissons qui servent d'engrais pour le végétal cultivé.

aménagement végétal ou fleuri. Parmi les 1 500 propositions, 209 points de végétalisation ont été retenus.

› **China bus** : le marché carbone volontaire et le mécanisme de développement propre (MDP) permettent de financer des projets urbains qui réduiront les émissions de GES. La vente de crédits carbone, basées sur les réductions d'émission générées par les projets permet d'apporter de nouvelles sources de financement. La Chine finance ainsi une partie de son projet « China bus » par les mécanismes de finance carbone. New Delhi et la Turquie prévoient ainsi de financer un nouveau métro et un téléphérique urbain grâce aux mêmes mécanismes.

## Nos attentes vis à vis des politiques

### Attentes en matière de politiques cadre sur le climat

Pour que les gouvernements locaux se mobilisent à la hauteur des enjeux climatiques, il est important que les parties de la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (UNFCCC) concluent rapidement un accord engageant les gouvernements nationaux à développer des outils de politiques publiques, des programmes, un accès à une assistance complète ainsi qu'un cadre d'objectifs quantitatifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour les échelons régional et local.

Pour ce faire, **il est demandé aux organisations inter-gouvernementales et à l'échelon national de soutenir la planification territoriale et urbaine écologique adéquate**. A l'échelle internationale, le « Fonds Vert » de l'ONU pourrait être mobilisé à cet effet, en parallèle du développement et de la diffusion de cadres méthodologiques et d'outils de planification à l'échelle locale.

### Attentes en matière de planification et d'urbanisme

Parmi les ressources disponibles, **l'outil du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)** est un levier particulièrement intéressant en

## PILIER III : RÉUSSIR LA CO-ÉVOLUTION DE LA SOCIÉTÉ ET DU CLIMAT



termes d'atténuation et d'adaptation au changement climatique sur le territoire. Sa mise en œuvre sur le territoire français devrait être généralisée et obligatoire.

Une proposition pour aller plus loin consisterait à améliorer le reporting climatique des projets de développement territoriaux. En particulier, l'analyse d'impact climatique des projets de développement territoriaux doit être étendue et comparée à l'existant, en intégrant non

seulement le fonctionnement propre des nouvelles installations, mais également les externalités indirectes issues des changements d'usage des populations, de façon à identifier les meilleures alternatives<sup>(8)</sup>. En pratique, on peut par exemple évaluer la « dette carbone » que les grands projets d'infrastructure généreront. Les grandes infrastructures ont une durée de vie de plusieurs décennies et conditionnent

<sup>(8)</sup> EcoAct (2015). Cap(able) ? 10 Solutions pour la planète.

une partie des émissions de GES des territoires sur des durées de 50-100 ans. Il est nécessaire de s'assurer que ces projets sont compatibles et contribueront à l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de GES.

Impliquer les jeunes générations dans la construction de la ville de demain. Le rapport à la ville a évolué : les jeunes générations l'abordent désormais plus comme un terrain évolutif, interconnecté et façonnable que comme une entité juridique et géographique déterminée. Ce sont ces générations qui, demain, dynamiseront les territoires. Il est donc nécessaire de les impliquer aujourd'hui au maximum dans une réflexion globale sur la vision territoriale à moyen et long termes. En ce sens, la ville et les autres échelons territoriaux pourraient plus fréquemment solliciter les écoles, les lycées et l'enseignement supérieur dans la mise en place de projets complexes, transverses et innovants autour des territoires à énergie positive (neutralité énergétique, smart grids, smart cities, etc.).

### Attentes en matière d'utilisation de l'espace

D'un point de vue législatif, la loi ALUR du 14 mars 2014 introduit des dispositions intéressantes en matière de protection des terres agricoles, naturelles et forestières contre l'étalement urbain via l'analyse de la consommation de l'espace et l'identification du potentiel de densification. C'est un levier particulièrement intéressant.

Il serait également souhaitable que les valeurs agronomiques et environnementales des sols ainsi que les services écosystémiques associés soient inscrits comme une composante obligatoire des documents d'urbanisme existants. De façon générale, **il est fortement recommandé que la dimension climatique soit rapidement intégrée aux documents d'urbanismes existants.**

En termes de protection des terres agricoles, la compétence relative à la protection des espaces naturels, agricoles et périurbains (PENAP) désormais attribuée aux départements via la loi de développement des territoires ruraux de février 2005, permet de mettre en place un périmètre d'intervention préservant de l'urbanisation les



espaces agricoles et naturels de façon durable. Il s'agit d'une opportunité de régulation forte pour protéger les sols non artificialisés, dont plus de départements pourraient se saisir.

**Nous proposons que la rénovation et la réaffectation des bâtiments industriels et commerciaux soient mieux encouragées par la fiscalité**, afin de réduire la pression foncière, le mitage des terres agricoles et l'étalement urbain.

De plus, **la responsabilité des sociétés n'est pas assez engagée en cas de défaillance des filiales et sous-traitants abandonnant des terrains sans les dépolluer**. Les surcoûts engendrés par la dépollution de ces sites ne peuvent être pris en charge par les collectivités et conduisent à des friches urbaines non exploitables. Nous demandons à ce que les responsabilités en matière de dépollution soient renforcées et que soit créé un fonds de financement pouvant cofinancer les projets de réhabilitation portés par les collectivités.

## Attentes concernant le secteur de la construction

Les lois de la RT 2012 et bientôt de la RT 2020<sup>(9)</sup> constituent une opportunité réelle pour réduire fortement les consommations énergétiques domestiques mais doivent pour cela être accompagnées d'une réorientation des outils fiscaux de manière à équilibrer le soutien à la rénovation thermique de l'habitat ancien tout en incitant à la construction de bâtiments neufs à haute performance environnementale. Les foncières immobilières sont un levier d'action majeur pour l'évaluation et le suivi de l'usage des bâtiments à basse consommation énergétique.

Il semblerait pertinent de concevoir **un dispositif fortement incitatif relatif aux « bâtiments à biodiversité positive »**. En effet, le levier réglementaire est inexistant en milieu urbain en ce qui concerne les écosystèmes et la biodiversité. De même, l'aspect risque n'est pas un levier en raison de l'absence de biodiversité extraordinaire en milieu urbain, ce qui rend la probabilité qu'un projet immobilier soit bloqué

par la présence d'une espèce protégée quasi nulle. La question de la végétalisation des villes doit être anticipée comme politique publique car, en raison du surcoût liée à son introduction dans les projets immobiliers, elle est susceptible d'augmenter la valeur immobilière des logements et donc d'exacerber les ségrégations sociales spatiales en milieu urbain. Il est recommandé que soient mis-en-place des mécanismes contraignants défavorisant fortement les bâtiments ne participant pas aux trames verte et bleue d'un territoire ainsi que les surfaces imperméabilisées. La biodiversité grise<sup>(10)</sup> devra également être prise en compte.

## Attentes en matière de valorisation du vivant dans la ville

Une réintroduction du vivant dans l'environnement de vie et de travail a un impact positif quantifiable sur le bien-être et la productivité au travail, ce qui peut constituer un levier pour le secteur privé. Pour une meilleure valorisation de ce dernier, il est souhaitable que soit étudiée **l'introduction de la valeur du capital immatériel des entreprises dans la comptabilité d'entreprise**.

L'introduction de toitures végétalisées, de parcs urbains ou d'arbres en ville ont un effet bénéfique sur la lutte contre les phénomènes d'ilots de chaleur et peuvent réduire les besoins de climatisation et les impacts sanitaires de vagues de chaleur. Pourquoi ne pas envisager que les économies réalisées grâce à ces installations puissent servir à financer de tels projets ?

## Attentes de la fixation d'une valeur du carbone et des services rendus par la nature en ville

De nombreux économistes s'accordent sur la nécessité de fixer un prix du carbone pour stimuler les acteurs économiques dans la recherche de solutions pour réduire leurs émissions. En France, un prix du carbone existe déjà. Il est fixé à 22 € pour 2016 et augmentera

progressivement. Il sert à calculer la contribution Climat Energie appliquée dans la taxe sur les énergies fossiles. Toutefois, il n'a pas d'implication pour les entreprises ou collectivités car ce prix n'est pas appliqué aux émissions qu'elles génèrent. Un élargissement de la contribution Climat à d'autres secteurs économiques aurait un impact significatif.

Inversement, donner une prime aux projets qui réduisent les émissions de GES ou captent du CO<sub>2</sub> permettrait de stimuler le développement de ces projets. Le marché carbone volontaire et le mécanisme de développement propre proposent déjà des solutions en ce sens. La Chine finance ainsi une partie de son projet « China bus » par les mécanismes de finance carbone. Ces mécanismes sont pour le moment réservés à des projets dans les pays en développement. Il serait intéressant d'étendre leur utilisation à des projets de transports urbains en France.

De la même manière, en raison de l'absence de valeur monétaire attribuée aux services écosystémiques en ville, **les projets de végétalisation et d'écoconception engendrent un surcoût qui limite leur développement dans les projets immobiliers**. Donner une valeur économique aux services rendus par la nature permettrait de mieux intégrer la nature et ses bénéfices dans les projets urbains.

Note importante : la fixation d'un prix (sur le carbone ou les services écosystémiques) est un outil de politique publique parmi d'autres. Il ne doit pas être le seul. Il présente un intérêt particulier lorsqu'il s'agit d'inciter les acteurs privés à agir ou pour mettre en place des mécanismes de financement innovants. Mais il doit être utilisé conjointement avec d'autres outils tels que les normes, les réglementations, la fiscalité (taxes, impôts), les subventions, les politiques d'éducation et de sensibilisation, etc.

(9) Réglementation Thermique 2020. En cours d'élaboration, la RT 2020 introduit le concept de bâtiment à énergie positive en prévoyant que tous les nouveaux logements construits dès 2020 devront répondre à ce critère.

(10) Impacts indirects sur la biodiversité, tels que, en milieu urbain, les impacts liés aux choix des matériaux de construction et des sources d'énergie des bâtiments qui sont liés à des prélèvements de matières premières sur des milieux naturels parfois éloignés du territoire étudié.

**PILIER III :**  
*RÉUSSIR LA CO-ÉVOLUTION DE LA SOCIÉTÉ ET DU CLIMAT*

**MOBILISATION CITOYENNE : ÉDUCATION  
ET SENSIBILISATION AU CHANGEMENT GLOBAL**



Parce que toutes les populations ont le droit à un accès équitable  
et durable aux ressources alimentaires,

Parce que l'agriculture et l'alimentation sont au cœur des enjeux climatiques,  
La Fondation AVRIL a souhaité soutenir ce Livre Blanc des Ingénieurs du Vivant

Réduction du gaspillage alimentaire, essor de l'agro-écologie,  
développement des légumineuses, stockage du carbone dans le sol,  
Evolution des pratiques culturales, montée en puissance des énergies renouvelables, ...

Le changement climatique n'est pas une fatalité

Aujourd'hui, des solutions existent.  
Ensemble, faisons pousser les solutions de demain

# PILIER III : RÉUSSIR LA CO-ÉVOLUTION DE LA SOCIÉTÉ ET DU CLIMAT

Pour s'adapter ou atténuer le changement climatique, les citoyens ont un pouvoir d'action aussi bien en tant qu'individus, qu'en tant que décideurs. La clé ? Des citoyens avertis, conscients de leur empreinte sur le climat et sensibilisés à l'éventail d'actions possibles pour la diminuer. Cela passe par une éducation et une sensibilisation de tous les citoyens : des enfants aux étudiants, des dirigeants aux chefs de famille.

Tous ces acteurs ont un rôle à jouer ! Les enfants et les étudiants sont les acteurs et consommateurs de demain, quant aux adultes, décideurs d'aujourd'hui, ils peuvent agir dès maintenant dans leurs milieux professionnels, familiaux ou associatifs.

## Notre analyse de la situation

Quels sont les problèmes actuels qui freinent la dynamique de notre société ?

### Egoïsme

Nous avons construit une société où seul le bien-être de l'individu importe. Nos valeurs s'orientent vers la réussite personnelle, matérielle, sociale et familiale. Notre désir de voir changer la société est souvent égoïste, et émane du désir de voir le fonctionnement global s'améliorer afin de mieux répondre à nos attentes personnelles. Parallèlement, nous observons un renforcement du sentiment de peur : face au changement, à l'inconnu, à la pauvreté ou aux différences. Ces deux observations sont liées car se refermer sur soi et sur ses envies, c'est indubitablement rejeter tout ce qui vient de l'extérieur. Comment à ce moment-là changer la fatalité du changement climatique ? Comment comprendre et évoluer dans notre environnement de façon durable ? Pour construire une société tournée vers les problèmes globaux, climatiques ou environnementaux, un changement de paradigme est nécessaire : il faut conduire l'individu vers une vie moins égoïste, plus autonome et plus responsable. Chaque citoyen doit pouvoir enrichir la vie sociale de son potentiel et de ses aspirations, dans un respect des règles et valeurs communes.

### Egarement

Face à des informations qui ne cessent de se multiplier et dont l'accès est de moins en moins limité, le citoyen peut se sentir perdu. Sur le plan intellectuel, Internet est une source quasi-infinie de connaissances et facilite les échanges de compétences et de savoirs. Dans ses choix de consommation journalière, le citoyen semble guidé par des labels de plus en plus nombreux, sans connaître réellement leur signification profonde. Le pendant de cette surinformation est la difficulté à s'informer de manière intelligente et approfondie. Finalement, l'information et l'apprentissage de qualité sont-ils si accessibles ? Notre système d'éducation prépare-t-il vraiment les enfants à affronter ce monde si complexe et dense, en développant leur intelligence et leur esprit critique sur les informations diffusées ? Comment nos entreprises et nos associations font-elles face à la déferlante d'information ? Comment l'Etat aide-t-il le citoyen à orienter ses choix de consommation et de mode de vie sur un modèle durable ? Un sujet aussi majeur que le changement climatique doit être appréhendé avec clairvoyance, par tous, dans sa globalité et sa complexité.

### Ignorance

La dimension nouvelle qu'offrent ces technologies est une source de dispersion de l'esprit et de difficulté à se concentrer. Face à la rapidité d'échange, de posts, de tweets, de publications, les informations ont du mal à rester gravées dans notre mémoire et notre intelligence. De façon contradictoire, cette source de connaissances est également un obstacle à la construction même d'un savoir, et par là, elle questionne notre mode d'éducation et d'apprentissage. Lutter contre l'ignorance dans notre société occidentale, qu'est-ce que cela signifie ? L'ignorance ne vient plus de la non-accessibilité à la connaissance, mais justement de sa sur-accessibilité. Le changement climatique est un excellent exemple de thème qui ne peut pas être traité par la multiplication d'analyses simplistes, sous peine de créer une opinion publique mal et sous-informée, incapable de faire face aux enjeux du problème. Cette surinformation tue à petit feu la curiosité des gens, et par là leur capacité même à apprendre. Par exemple, le logo



d'Ecoemballages (avec les deux flèches imbriquées) est souvent pris pour une certitude que l'emballage est recyclable ou provient d'une matière recyclée, alors qu'il n'a pas d'autre signification que le soutien financier de l'entreprise aux projets d'Ecoemballages.

### Pessimisme

La France est connue pour être un pays contestataire. Nous sommes très critiques et mettons souvent en avant les côtés négatifs des choses. Nous nous souvenons tous de notre période scolaire où certains professeurs avaient tendance à pointer du doigt nos défauts plutôt que de mettre en avant nos qualités. Il est vrai qu'être réaliste sur nos propres capacités et qu'être conscient des problèmes est très important pour notre construction individuelle et sociétale, cependant nous devons travailler à construire une société plus positive. Le sentiment de ne pouvoir agir sur la société à son échelle est faux : il vient du sentiment d'incapacité à agir sur sa propre vie avant tout. Changer de paradigme est un challenge qui se joue à toutes les échelles sans exception. Il est ainsi primordial de sensibiliser toutes les populations au changement global et à leurs marges d'actions individuelles et collectives en proposant des programmes adaptés, simples, et positifs. Nous sommes acteurs de notre vie !

## Objectifs

Faire du changement global un pilier de notre éducation et un passage obligé dans nos raisonnements pour construire le futur.

## Liberté

L'éducation et la sensibilisation des citoyens doit leur donner les outils pour se positionner dans leur environnement, développer et faire s'exprimer leurs idées ainsi que tout leur potentiel d'innovation, d'imagination, de création.

## Egalité

Ancrer dans la conscience de chacun la place de l'homme dans le cycle global du monde du vivant. Repenser notre système de valeur c'est repositionner notre existence par rapport à la nature dont nous faisons partie. Et finalement, n'est-ce pas redonner de la valeur à l'humanité ?

## Fraternité

Encourager le développement d'une société basée sur une économie circulaire, plus frugale, sociale et solidaire.

## Curiosité

Développer l'enthousiasme des petits et des grands pour s'atteler aux grands enjeux climatiques et environnementaux. Eveiller l'intérêt sur les découvertes faites et à faire.

## Nos Actions

Les ingénieurs du vivant et de l'environnement, de par leur formation et leurs aspirations, sont particulièrement sensibilisés aux conséquences du changement climatique. Ils peuvent ainsi être vecteurs

des bons messages et outils sur différents canaux. Leur polyvalence et leur présence sur de nombreux secteurs d'activité permettent de toucher un public étendu et varié.

Par ailleurs, toute structure impliquée dans l'éducation et/ou ayant une action de communication tels qu'Etats, écoles, médias, éditeurs, entreprises doivent impérativement relayer les messages et appeler à l'action quant au changement climatique.

Nous voulons informer, sensibiliser et impulser l'action chez les citoyens pour qu'ils agissent individuellement et collectivement, que ce soit sur leurs modes de consommation ou sur l'exercice de leurs activités professionnelles.

## Dans le système scolaire

### Des programmes scolaires qui se transforment

Tout d'abord pour les enfants, le système éducatif semble le vecteur le plus efficace. A l'école, ils apprennent les bons gestes et découvrent les problématiques de manière simple grâce à des cours, des ateliers interactifs et des sorties. En redécouvrant la nature, ils peuvent comprendre beaucoup mieux et de manière positive pourquoi il faut agir. Petit à petit, les notions de développement durable, d'écologie, d'évolution sont introduites dans les programmes scolaires et en particulier dans les filières générales et les filières professionnelles du vivant. Dès le plus jeune âge, travaillons à renforcer ce rapport direct au vivant (jardinerie, activités pratiques de reconnaissance des espèces, expériences sur le fonctionnement des êtres vivants) et enseigner les concepts les plus théoriques dans les classes supérieures. Ces notions complexes de biodiversité, de fonctionnement des écosystèmes, d'évolution du vivant sont d'autant mieux assimilées quand elles ont été observées et vécues auparavant. Par ailleurs, il apparaît que les notions de biodiversité ne sont pas suffisamment abordées dans les programmes éducatifs.

Il existe d'autres vecteurs éducatifs autres que l'école pour sensibiliser la nouvelle génération au changement climatique : l'édition de livres pédagogiques et de dessins animés est une bonne opportunité pour



éveiller leur curiosité et pour apprendre de manière amusante à devenir un bon éco-citoyen.

Enfin, des associations développent des activités ludiques pour sensibiliser les enfants. Par exemple, les Petits Débrouillards, est une association particulièrement active pour éduquer le public au développement durable. Créée en 1986 et présente dans toute la France avec dix-neuf antennes régionales, elle est reconnue d'intérêt général à caractère culturel et éducatif. En effet, cette association organise des animations et débats sur la science et la société, elle encadre des activités et participe à des expositions et à la publication d'ouvrages et d'outils pédagogiques. Elle est un parfait moyen pour communiquer de manière ludique et efficace auprès enfants sur les questions du changement climatique.

Pour les étudiants qui sont les décideurs et les alliés de demain, il est primordial qu'ils apprennent à prendre en compte le changement climatique dans l'exercice de leur future activité dès leurs études.

Pour ce faire, il faudrait intégrer, pour tous les cursus (commerce, ingénieur, droit, sciences politique...) des cours sur le changement climatique, avec bien entendu, un lien avec la spécialité étudiée. Par exemple, en première année du cursus ingénieur agronome de Montpellier SupAgro, les étudiants assistent à des cours de

# PILIER III : RÉUSSIR LA CO-ÉVOLUTION DE LA SOCIÉTÉ ET DU CLIMAT

climatologie pour mieux comprendre les mécanismes responsables. Puisqu'il s'agit d'études d'agronomie, les cours insistent sur l'influence de l'agriculture sur le changement climatique et inversement, sur les conséquences de ce dernier sur l'agriculture. Ensuite, durant tout le cursus, pour beaucoup de cours, un lien est fait sur le réchauffement climatique. Par exemple, pour les cours sur la viti-viniculture, il sera forcément abordé les conséquences du changement climatique sur la répartition des cépages et comment la filière va devoir se restructurer. Les étudiants pourront aussi découvrir des outils et méthodes pour développer une agriculture raisonnée et en adéquation avec les enjeux de demain.

Ceci doit pouvoir se généraliser à toutes les filières. Les étudiants d'école de commerce vont apprendre à prendre en compte les critères de RSE dans le management d'une entreprise, les ingénieurs civils à utiliser des matériaux et méthodes qui impactent moins l'environnement, etc.

Bien que ces changements soient observés et techniquement faciles à mettre en place, ils restent timides car coûteux en moyens financiers et humains. Le changement dans les programmes peut être vu comme un alourdissement ou comme la cause de suppression d'autres thèmes.

## Une vie étudiante riche pour une implication précoce dans la lutte contre le changement global

Durant les études, les activités parascolaires ont leur importance. Il existe des initiatives telles que « CliMates » pour encourager la réflexion et l'action. Cette initiative née à l'Institut de Sciences Politiques de Paris en 2011 vise à mobiliser les étudiants et à les faire réfléchir grâce à des jeux de rôles. Les étudiants doivent incarner durant une journée les parties prenantes impliquées dans les COP, à savoir Etats, journalistes, ONG et secrétariat de l'ONU. Durant cet évènement, ils doivent tenir compte des intérêts propres du pays qu'ils représentent tous en négociant un accord. Il s'agit d'un moyen ludique pour apprendre et une opportunité pour appeler à l'action. Des idées innovantes sont sorties de cette expérience, comme celle

de faire peser différemment des écosystèmes tels que l'Amazonie ou l'océan en créant des groupes d'acteurs les représentant au même titre que les politiques défendant les intérêts d'un pays. Aujourd'hui, les événements CliMates se multiplient dans toutes les filières, en France et à l'étranger.

La vie associative intense et diverse de nos écoles montre un réel désir de s'investir dans la société et d'ouvrir notre champ d'action. Les étudiants, soutenus par leurs écoles et leurs enseignants-chercheurs, leurs anciens, arrivent à créer des partenariats et projets durables avec des entreprises, des ONG, des associations diverses. Les étudiants agri et agro, dans la recherche d'un développement personnel équilibré, prouvent donc leur utilité, leur désir et leur capacité à agir et à créer des liens au sein de la société.

Nous avons la conviction qu'il est important de renforcer les liens entre les universités et les écoles des différents domaines. Nos écoles proposent de plus en plus d'échanges, de masters transversaux, de doubles diplômes... Plutôt que de former des ingénieurs surqualifiés, nous nous efforçons de les soutenir dans la diversification de leurs compétences et l'élargissement de leurs domaines d'intérêts. Un enjeu comme le changement climatique impose de former des professionnels capables de traiter ces problématiques complexes, mettant en jeu plusieurs disciplines et une variété d'acteurs aussi bien nationaux qu'internationaux... (exemple stagiaires sans frontière ?)

## Dans notre vie active

### Les entreprises sont aussi des lieux de sensibilisation

Nous parlons ici de l'adulte en tant que décideur, collaborateur dans une entreprise ou une association.

Les organisations du vivant sont visiblement de plus en plus conscientes de leur responsabilité sociale et environnementale par rapport à la société. En effet, chaque partie dans une filière influence la chaîne amont et en aval. L'entreprise, désireuse d'intégrer cette exigence environnementale dans le choix des matières premières, des produits utilisés ou vendus, influence ses fournisseurs dans ses



choix de production. Elles sont également nombreuses à agir pour optimiser et diminuer l'impact des transports au sein de leurs activités, ce qui modifie directement la stratégie de l'entreprise et de ses sous-traitants. Jusqu'à la vente, où elle peut influencer grandement le consommateur, l'entreprise agit incontestablement sur son environnement humain et technique. Le recours à des solutions concrètes pour diminuer son impact sur le climat entraîne une modification de la nature des métiers en leur donnant une valorisation supplémentaire. Être formé, par son entreprise, à des méthodes/pratiques limitant l'impact environnemental a des effets au-delà du cercle professionnel, jusque dans la sphère privée. Il s'agit là d'un changement global de notre manière de vivre. Les problématiques traitées seront diverses, allant du tri des déchets à la consommation en eau, des transports aux éco-gestes spécifiques à l'activité.

Nous remarquons que les entreprises du vivant, les associations dont nous faisons partie comprennent que l'action doit être collective et œuvrent pour cela à travailler ensemble, soit au sein d'un même domaine d'intérêt, soit au sein d'une même filière. Désormais, beaucoup se regroupent, par exemple, pour construire, en collaboration avec les centres de recherche, des outils économiques permettant de valoriser les services écosystémiques. Autour d'ateliers, d'associations,

d'un projet commun ou d'un séminaire, les entreprises échangent, se rendent compte qu'elles sont très dépendantes de ces « richesses naturelles » et changent peu à peu leur système de valeur. Elles réalisent également qu'elles peuvent œuvrer pour les préserver, soit en améliorant la qualité de leur consommation, soit en finançant des projets de préservation ou de reconstruction écologique.

## L'essor des métiers de l'environnement

Face aux enjeux environnementaux, on observe une réelle transition professionnelle qui se manifeste sous différents angles :

- La transformation de très nombreux métiers en interaction avec le vivant, et ce tout au long des filières. On assiste à la régionalisation, à la conversion, à la restructuration des métiers des industries, des entreprises, jusqu'aux métiers traditionnels dont l'activité est étroitement liée au changement global. Au-delà du développement de pratiques plus vertes, la transversalité est désormais essentielle pour arriver à transférer les compétences d'un domaine professionnel à un autre, d'une filière à l'autre.
- L'apparition et le développement des métiers de l'économie verte, tournés autour du génie et de l'ingénierie écologique. Du conseil en environnement à la mise en œuvre de la restauration écologique ou de la transition énergétique en passant par la recherche sur le fonctionnement des écosystèmes et sur de nouvelles technologies vertes, ces métiers visent à diminuer et à améliorer notre impact environnemental et climatique.

Le ministère du développement durable définit ainsi les métiers de l'économie verte :

« Les métiers verts sont des métiers dont la finalité et les compétences mises en œuvre contribuent à mesurer, prévenir, maîtriser, corriger les impacts négatifs et les dommages sur l'environnement. »

« Les métiers verdissants sont les métiers dont la finalité n'est pas environnementale, mais qui intègrent de nouvelles « briques de compétences » pour prendre en compte de façon significative et quantifiable la dimension environnementale dans le geste métier. »

## En tant que consommateur et citoyen

### Les campagnes de sensibilisation

L'objectif est de développer des outils pédagogiques, des campagnes de sensibilisation et d'éducation adaptés à une cible définie (enfant, étudiant, adulte), qui soient positives et axées sur les actions individuelles et collectives. Le problème doit être compris et assimilé, la faute ne doit plus être rejetée sur les autres : tout le monde peut et doit agir.

L'adulte en tant que consommateur est averti tout d'abord par des campagnes de sensibilisation officielles. Mais le citoyen est déjà soumis à énormément d'informations, de publicités et de campagnes de sensibilisation diverses. Il ne faudrait pas que les messages se noient dans la masse, d'où l'importance de développer des actions d'éducation ludiques, tout en essayant de minimiser les coûts financiers, qui sont le principal frein à ces actions.

Le citoyen est également sensibilisé directement lorsqu'il fait ses choix de consommation : dans les supermarchés, sur les packagings des produits, etc. Une priorité est d'indiquer des informations sur les origines et la fabrication des produits sur les packagings. Les significations des labels doivent aussi être clarifiées, il existe un très grand nombre de labels qui ne sont pas toujours reconnus et compris. Pour simplifier le choix des consommateurs, des documents recensant tous les labels et leur signification pourraient être facilement accessibles (Internet, application mobile, prospectus dans les supermarchés,...) et sur les packagings, les logos pourraient être accompagnés d'une phrase explicative.

Cependant il semble difficile de rajouter des informations sur les emballages car la réglementation impose déjà un très grand nombre d'éléments et les industriels gèrent difficilement l'espace disponible entre les éléments obligatoires et les éléments marketing. Il faut donc trouver un autre moyen fiable et facilement accessible pour communiquer sur les origines, la fabrication et l'utilisation du produit.

### Une initiative encore au stade embryonnaire : l'affichage environnemental

Afin de clarifier les informations environnementales portées sur les emballages des produits, la première loi Grenelle (2009) a initié le dispositif d'affichage environnemental. Cet affichage, information objective sur les caractéristiques environnementales d'un produit, doit permettre au citoyen d'effectuer des choix éco-responsables lors de ses achats. Par l'apparition de cette demande de produits responsables et de la transparence des indicateurs mis en place, le dispositif d'affichage environnemental espère obtenir des entreprises une production éco-responsable, et une diminution des opérations de « greenwashing ».

Pour les produits alimentaires, les impacts environnementaux, et notamment l'impact climatique, sont visibles tout au long de la chaîne : la production de la matière première (cultures et élevages<sup>(1)</sup>) ou son extraction (pétrole pour les plastiques), la fabrication du produit et de son emballage, sa distribution (transport<sup>(2)</sup> et stockage), son utilisation (consommation, cuisson) et enfin son élimination (traitement des ordures ménagères).

Depuis 2010, une méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux est développée par l'AFNOR, sous présidence de l'ADEME. Grâce à une analyse de cycle de vie (ACV), il est possible d'identifier et de quantifier l'ensemble des impacts d'un produit sur l'environnement en prenant en compte chacune des étapes de sa « vie » : des matières premières au détrit. Pour les produits alimentaires<sup>(3)</sup>, l'ADEME a retenu trois critères d'évaluation : « Effet de serre », « Eau » et « Biodiversité ». Le critère « Effet de serre », en kg éq. CO<sub>2</sub>, évalue l'impact de la fabrication et de l'élimination du produit sur le changement climatique. Le critère « Eau » s'attache à décrire la consommation en eau (en L) et les impacts sur la qualité des eaux en évaluant l'eutrophisation marine (en g éq. N) et l'éco-toxicité aquatique (CTUE). Seul le critère « Biodiversité » ne fait pas encore l'objet d'une méthode partagée pour sa détermination.

(1) cf. Pilier I : Produire plus durablement

(2) cf. Pilier II : Poursuivre la transition énergétique

(3) Le même exercice a été réalisé pour d'autres produits : <http://affichage-environnemental.afnor.org/>

# PILIER III : RÉUSSIR LA CO-ÉVOLUTION DE LA SOCIÉTÉ ET DU CLIMAT

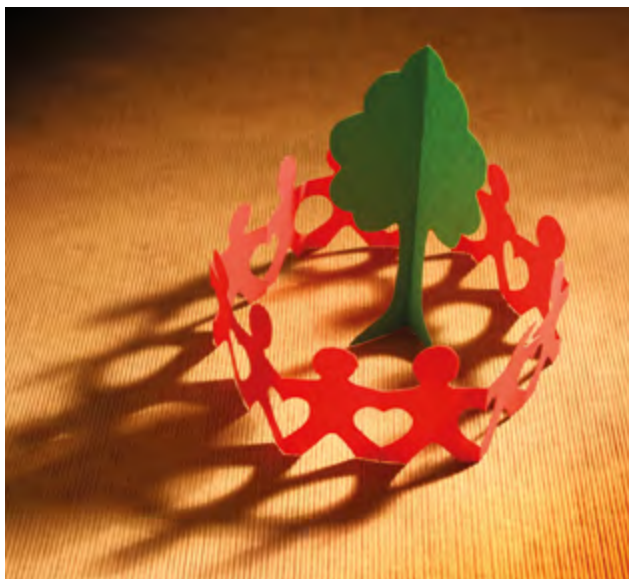
Pendant un an (2011-2012), l'Etat a mené une expérimentation de l'affichage environnemental avec cent entreprises partenaires. Parallèlement, la méthodologie de calcul des indicateurs a été développée par des groupes de travail composés de professionnels de la filière et de l'AFNOR sous la présidence de l'ADEME. Le bilan de cette expérimentation a été présenté en septembre 2013. Cette opération a été considérée comme un succès et a enclenché des procédures législatives en France, dans l'Union Européenne et au sein de l'OMC. Les premiers affichages volontaires devraient voir le jour au 2<sup>e</sup> semestre 2016.

Cependant, un dernier challenge est à relever : faire coexister le dispositif d'affichage environnemental avec les autres mentions sur les produits alimentaires. Ces mentions comme « produit issu d'une exploitation agricole à haute valeur environnementale », les logos et labels (agriculture biologique, agriculture raisonnée, labels certifiant la qualité ou l'origine géographique) ou encore l'écolabel européen jouissent d'une grande popularité auprès des consommateurs.

## L'initiative citoyenne :

L'éducation n'est pas seulement un processus hiérarchique mais un apprentissage permanent de la vie en société. On observe aujourd'hui un désir grandissant des citoyens de s'informer et d'agir face à un problème tel que le changement global. Dans les villes et les campagnes fleurissent des associations et projets collectifs qui visent à recréer le dialogue entre les habitants et à trouver des solutions locales adaptées. Ce sont des initiatives citoyennes remarquables par leur dynamisme et leurs actions innovantes. C'est une manière de s'auto-éduquer, de partager des informations de manière critique, et de travailler de façon collective. Cette dynamique part d'un besoin individuel de nous comprendre, de partager, de donner du sens. Elle aboutit à la création d'économies qui se développent en parallèle et en collaboration à l'économie de marché.

Selon l'Institut de l'Économie Circulaire, ce modèle « repose sur la création de boucles de valeur positives à chaque utilisation ou réutilisation de la matière ou du produit avant destruction finale. Il met



notamment l'accent sur de nouveaux modes de conception, production et de consommation, le prolongement de la durée d'usage des produits, l'usage plutôt que la possession de bien, la réutilisation et le recyclage des composants ». D'autres modèles intègrent cet objectif de durabilité dans les modes de vie de la société : l'économie sociale et solidaire, l'économie verte, ou encore l'économie collaborative. Elles répondent à la fois à cet impératif de développement durable de notre société et à l'aspiration personnelle des citoyens à grandir pour agir et tout simplement s'éduquer.

A l'occasion de la COP21, afin de sensibiliser et agir contre le réchauffement climatique, de nombreuses initiatives ont vu le jour. Certaines ont eu pour objectif de collecter les projets innovants proposant une alternative à nos systèmes actuels. Citons notamment MyPositiveImpact de la Fondation Nicolas Hulot et notre plateforme d'appel à projets #ClimAcop21.

## Les sciences participatives

Un autre exemple de processus éducatif participatif est la science citoyenne : des institutions telles que le Muséum National d'Histoire Naturelle proposent des programmes via Internet qui visent à sensibiliser les citoyens à la biodiversité qui les entoure. Leur objectif est de recenser les espèces présentes dans leur environnement, qu'il soit rural ou urbain, en fournissant des outils d'aide à la reconnaissance des plantes et animaux aux citoyens. Ainsi le Muséum, tout en collectant des données utiles pour l'analyse scientifique de la biodiversité, incite les gens à être attentifs à leur milieu et à s'y intéresser. Cet exemple montre de quelle manière les nouvelles technologies permettent de communiquer largement, de transmettre des messages et de créer le contact entre différents acteurs.

## Projets

### L'album pour enfants « Le Monde OUKA » – Carole StoraCalte

**Le sujet :** A l'heure des négociations internationales historiques sur le climat qui auront lieu en France en décembre 2015, très peu d'ouvrages sont accessibles aux enfants (4-8 ans) pour les sensibiliser à cette question centrale du changement climatique, qui engage leur avenir.

**Résumé :** Les OUKA sont des personnages qui vivent dans un monde merveilleux. Un jour, ils partent en vacances sur la Planète des hommes et se rendent compte que tout va mal. Dans les pays où il fait chaud et beau, ça devient sec. Dans les pays froids où il y a beaucoup de glace, elle fond. Et les pays au climat tempéré, c'est-à-dire où il fait ni trop chaud, ni trop froid, sont inondés. Les OUKA chercheront alors à savoir comment sauver la Planète des hommes

**Prefaces de :** Jean Jouzel Président de Météo et Climat ; Allain Bougrain-Dubourg Président de la Ligue pour la Protection des Oiseaux ; Nicolas Hulot Président de la Fondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme.



## PlacetoB, le lieu d'échange autour des solutions à la transition écologique

A l'occasion de la Conférence de l'ONU sur le climat qui se tient à Paris du 30 novembre au 11 décembre 2015, Place to B propose à la fois un lieu de résidence, un espace de coworking, une programmation d'événements et un « FabLab<sup>(4)</sup> de l'info » autour du climat et de transition écologique.

Au-delà de la COP21, Place to B est surtout une dynamique nourrie par tous ceux qui veulent faire passer le message autrement.

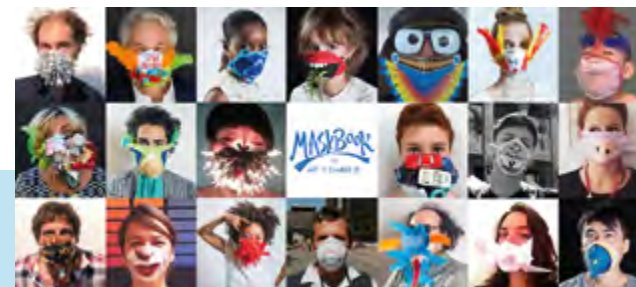
Anne-Sophie est la fondatrice de Place to B. Bloggeuse, journaliste et auteur spécialisée dans les alternatives et l'économie collaborative, elle a vécu de l'intérieur les négociations de Copenhague, en 2009, en direct du Fresh Air Center. Ce lieu innovant de l'activisme 2.0 fut un espace, selon elle, tellement riche de rencontres et d'ébullition intellectuelle qu'il était impossible pour Anne-Sophie de ne pas faire de même en 2015 en offrant une dynamique et une énergie similaires pour la COP21 à Paris.

## Analyse comparée des politiques et des actions déclarées en faveur de la biodiversité par les entreprises du CAC 40

L'étude des stratégies biodiversité des entreprises du CAC40 réalisée annuellement par B&L évolution permet d'évaluer le degré de prise en considération des enjeux de biodiversité par les entreprises du CAC40. La méthode d'évaluation a été mise en place sur plusieurs années et permet de prendre en compte la majorité des interactions entre biodiversité et entreprises. En cette année de COP21, il est plus qu'important de rappeler que les écosystèmes sont fortement impactés par le changement climatique alors qu'ils constituent de puissants vecteurs d'atténuation et d'adaptation à ce dernier. Cette étude est donc un projet très intéressant par les facettes nouvelles qu'il ajoute aux enjeux climat !

(4) Un FabLab (de l'anglais fabrication laboratory) est un lieu ouvert, mettant à disposition de tous des outils, machines pour la réalisation et la conception d'objets. Ils sont pensés comme des accélérateurs de l'innovation, lieux d'échanges et de collaboration créative.

**MASKBOOK : Aux masques pour le climat !** ou comment créer le buzz sur Internet pour sensibiliser de manière ludique au sujet des enjeux de la COP21.



## NOS ATTENTES VIS À VIS DES POLITIQUES

Une communication médiatique évitant les positions catastrophistes et démobilisatrices qui accompagnent souvent la « révélation du changement ». En cherchant à souligner le danger des effets du réchauffement climatique, les médias « vendent » du changement climatique mais terrorisent le public par des images et des rapprochements à caractère dramatique. De même, un langage électoral protectionniste est souvent soutenu par : « votez pour moi, je vais vous protéger ». Ces deux discours ont malheureusement le même effet démobilisateur : les individus se sentent démunis face aux catastrophes annoncées et impuissants pour affronter les conséquences.

Une communication positive, tant sur le ton des messages que sur leur contenu, peut inciter à agir. Par exemple, encourager à éteindre la lumière d'une pièce inoccupée, en mettant en avant la réduction de la facture d'électricité ou défiscaliser des travaux d'isolation a un effet mobilisateur. Cela encourage davantage à agir et évite aussi de lasser le public de ces messages. Un discours basé sur le scénario du pire, et lointain dans le temps, nous paraît contreproductif : les citoyens n'auront d'abord plus envie de l'écouter et s'il peut éveiller des prises de conscience, il encourage moins à l'action.

Un discours éducatif adapté à chaque public : les enfants, les étudiants et les adultes doivent se sentir concernés par les messages adressés.

➤ Les responsables des programmes scolaires primaires et secondaires doivent chercher à introduire les concepts et

applications du développement durable dans les programmes sans les alourdir ou supprimer d'autres thèmes importants (exemple de la biodiversité).

➤ Les formations étudiantes ont déjà sensibilisé utilement la grande masse de la génération qui se prépare à devenir active : ils désirent beaucoup connaître la réalité scientifique. Ils apprennent, mieux que leurs aînés, à travailler ensemble. Ils ont le réflexe de se référer aux réseaux de transmission de données : il faut sans doute mieux les aider à ne pas se contenter de la « facilité virtuelle » et à faire les sélections du « big data » pour juger et agir par eux-mêmes.

➤ Comment aider les adultes en reconversion de certains métiers ? Les formations agricoles ont intégré beaucoup de nouveautés techniques, bien vendues par l'industrie et relayées sur le terrain par les conseillers et les organismes de crédit. Les uns et les autres doivent chercher leur intérêt à faire agir leurs clients à long terme, en évitant qu'une nouvelle réglementation bureaucratique soit nécessaire et ne vienne compliquer la bonne marche de l'exploitation.

➤ Il est très important que les élus et candidats à des fonctions électives mesurent bien la complexité des enjeux pour éviter les slogans réducteurs qui ont souvent rythmé les discours politiques. De la même façon, les journalistes doivent faire un effort pour ne pas relayer systématiquement ce qui fait du bruit et n'aide pas à mobiliser utilement à propos du changement climatique.

*La note de présentation de PARIS CLIMAT 2015 (COP21/CMP11) rédigée conjointement, en août 2014, par les Ministères des Affaires Etrangères et du Développement International d'une part, et de l'Ecologie du Développement durable et de l'Energie d'autre part, précisait :*

*« L'enjeu de la conférence est majeur : prévenir un dérèglement climatique qui menacerait nos sociétés et nos économies. La France travaille à un Agenda des solutions afin de porter en amont de la conférence un discours plus positif. L'accord devra en effet mettre en œuvre un changement de paradigme, prenant en compte le défi climatique non comme un nécessaire « partage du fardeau des émissions » mais également comme une opportunité de créations d'emplois et de richesses, d'inventions de nouveaux modes de production et de consommation. »*

*C'est pour répondre à cet appel que notre communauté des ingénieurs et diplômés du vivant et de l'environnement, étudiants et anciens élèves des 9 grandes Ecoles d'agronomie et d'agriculture de France, s'est mobilisée de mars à septembre 2015. Toute notre mobilisation n'a eu qu'un seul but : celui de produire au travers d'un « Livre Blanc », des solutions et des recommandations destinées aux décideurs politiques, économiques et associatifs qui auront la responsabilité de participer aux négociations du 30 novembre au 11 décembre.*

*Ces recommandations qui suivent sont le résumé de ce travail d'intelligence collective. Elles sont regroupées par grands piliers thématiques. Pour chaque pilier, on trouvera un objectif, un programme d'actions, une conviction et une ou plusieurs recommandations accompagnées de propositions de mise en œuvre.*

## PILIER I

### Notre objectif :

Produire pour vivre plus durablement.

### Notre programme d'actions :

Interagir avec le vivant, pour nourrir la planète et cheminer vers une consommation soutenable des services écologiques d'approvisionnement.

### Nos attentes de la part des décideurs politiques et économiques :

L'Etat est un catalyseur et soutient une dynamique d'innovation et de mutualisation.

Ce premier pilier nous interpelle sur le *xxi<sup>e</sup>* siècle. Le *xx<sup>e</sup>* siècle a été marqué pour l'essentiel par une vision des ressources toujours plus abondantes et moins chères : exploitation des forêts, urbanisation rapide, multiplication des mines de matières premières et des sources d'énergie fossile (notamment pétrole et gaz).

Le *xxi<sup>e</sup>* siècle est celui d'une nouvelle croissance basée sur une consommation frugale et plus efficiente des ressources naturelles. Qu'elles soient renouvelables ou non renouvelables (d'origine fossile), parce qu'elles sont en quantité limitée, et que leur exploitation inconsidérée conduit aussi à l'émission de gaz à effet de serre, notre consommation de ces ressources participe au dérèglement climatique et donc menace l'humanité.

Comment pouvons nous passer d'un système productif engendré par un comportement de prédateur à un autre s'apparentant à celui d'un jardinier ? Comment ne tirer des services écosystémiques que ce dont nous avons réellement besoin ? Pour cela il nous faut changer le paradigme sur lequel repose notre modèle de développement économique et opter pour un modèle plus résilient. Ceci ne veut pas dire décroissance, mais plus de sophistication et plus de coopérations dans une nouvelle forme de croissance.

Partout en France fleurit l'engagement dans la création de techniques et de modèles innovants. Permettre aux porteurs de projets créatifs

de développer et de valoriser leurs idées est un enjeu majeur pour augmenter la capacité de résilience et le dynamisme de l'économie et de la société.

### RECOMMANDATION N° 1

**Faire remonter les bonnes pratiques dans tous les domaines et assurer leur diffusion auprès de tous les acteurs des filières.**

### RECOMMANDATION N° 2

**Encourager les forestiers, les agriculteurs, les pêcheurs et les éleveurs à être des gestionnaires du vivant, en plus d'être des chefs d'entreprise.**

A l'ère du *big data*, le recueil des données et leur exploitation est de plus en plus envisageable. La connaissance peut être créée par chaque maillon de nos filières, et l'analyse des données récoltées doit pouvoir faire avant notre innovation en cohérence avec l'adaptation au changement global.

Par ailleurs, la conduite des exploitations agricoles, des activités de pêche et d'aquaculture est souvent déterminée par une logique économique d'intensification de l'activité et d'augmentation des revenus. Par l'intermédiaire des banques et conseillers agricoles, cette logique oriente les agriculteurs, les éleveurs et les pêcheurs dans des choix d'investissements et d'itinéraires techniques financièrement et énergétiquement très lourds.

Les potentialités des terroirs doivent être valorisées au cas par cas : les exploitants sont les garants d'une production alimentaire durable, à condition que leurs décisions soient le fruit du contexte économique et social mais aussi de la connaissance fine des milieux qu'ils occupent.

➤ **Afin que les acteurs terrains s'investissent dans une dynamique d'adaptation et d'atténuation du changement global**, nous proposons de : 1) Améliorer la connaissance par les agriculteurs et éleveurs des ressources de leur exploitation, de leur place dans l'écosystème qu'ils occupent (cycle de l'eau, biodiversité, sol...), et de

l'impact de leur activité sur ces facteurs. 2) Se concentrer sur une expérimentation locale et appliquée.

➤ **Afin de cheminer vers une meilleure gestion des ressources à l'échelle de l'exploitation mais aussi à l'échelle locale et nationale**, nous proposons de : 1) Faciliter l'analyse, le traitement et le partage des données entre tous les acteurs et parties prenantes tout en évitant la multiplication des études. 2) Permettre l'agrégation et la désagrégation des informations à différentes échelles spatiales.

### Proposition pour la mise en œuvre de la « Recommandation N° 1 » et de la « Recommandation N° 2 » :

Se donner les moyens de gérer du big data et lancer différents programmes de recueils et d'analyses de données.

Par exemple, les agriculteurs, pêcheurs et éleveurs pourraient baser leur conduite d'exploitation sur des analyses ou méta-analyses de données, commandées, aux chercheurs par filière, localité, ou système d'exploitation. Elles se baseraient sur un grand programme de recueil, de traitement et de mutualisation des données environnementales, agronomiques et halieutiques à l'échelle nationale.

### RECOMMANDATION N° 3

**Développer une économie de l'innovation et de l'environnement, et mettre en place une politique de labellisation permettant au producteur et au consommateur de faire des choix responsables**

### RECOMMANDATION N° 4

**Encourager les banques et assurances à reconnaître l'engagement environnemental et social comme un atout, un gage de durabilité et de santé économique.**

L'Etat ne peut pas, à lui tout seul, soutenir l'ensemble des démarches et des projets innovants, créatifs et durables. Mais il peut apporter de la valeur ajoutée aux projets d'entrepreneuriat et aux entreprises qui se développent dans ce sens.

### **Proposition pour la mise en œuvre de la « Recommandation N° 3 » et de la « Recommandation N° 4 » :**

Repenser la politique de labellisation afin d'élaborer de nouveaux systèmes crédibles et pertinents de mise en valeur et promotion des entreprises. Il est nécessaire d'investir dans des programmes de recherche pour que tous, producteurs, industriels, entreprises, connaissent et quantifient l'impact de leur activité, notamment sur la biodiversité et les écosystèmes.

Les labels agissent comme indicateurs de la qualité environnementale de la production et comme critère de choix pour les consommateurs.

Cette analyse basée sur la qualité environnementale des produits peut aussi servir à qualifier l'engagement environnemental et social des entreprises, et servir d'atout auprès des banques et des assureurs.

## **PILIER II**

### **Notre objectif :**

Poursuivre la transition énergétique.

### **Notre programme d'actions :**

Agir pour une utilisation responsable des énergies dans l'ensemble des filières du vivant

### **Nos attentes de la part des décideurs politiques et économiques :**

L'État encadre et supervise l'économie.

L'État, dans son rôle de régulateur, donne des outils économiques et fiscaux pour inciter les changements de comportement. Pour la transition énergétique, le principal enjeu identifié pour l'État est d'encadrer les pratiques des entreprises pour les encourager à poursuivre la transition.

Ces dernières années un nouveau paradigme en Europe a émergé : inclure le capital naturel dans les calculs économiques. De nombreux pays européens, à l'instar de la Suède ont entrepris une refonte

de leur fiscalité en taxant l'environnement plutôt que le travail. En France, la politique environnementale s'est plutôt appuyée sur la réglementation, et le recours aux écotaxes reste très modeste. Mais les préoccupations environnementales ne sont pas les seules à pousser la réforme fiscale en France. La persistance d'un chômage de masse incite la mise en place d'une fiscalité plus favorable à l'emploi.

### **RECOMMANDATION N° 5**

#### **Réformer la fiscalité et rééquilibrer entre eux les régimes de taxation sur le capital, le travail et la nature.**

Les taxes environnementales se développent (taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques – TICPE, la Contribution Climat Energie – taxe carbone, etc.) mais leur mise en œuvre rencontre des difficultés :

- elles ne sont pas assez incitatives ;
- elles viennent s'ajouter aux taxes existantes au lieu de se substituer à certaines, comme les taxes sur le travail (salaires, primes, avantages en nature...);
- elles souffrent d'un manque de communication entraînant leur rejet par les consommateurs ou les entreprises.

#### **Proposition pour la mise en œuvre de la « Recommandation N° 5 » :**

Bien que l'écotaxe sur les poids lourds ait été un échec, elle reste légitime sous condition d'un travail de remise en forme : prix suffisamment incitatif, campagne de communication à la hauteur pour sensibiliser le plus grand nombre.

Sur le recyclage : mettre en place des taxes plus incitatives sur la mise en décharge des déchets afin de valoriser l'économie circulaire.

### **RECOMMANDATION N° 6**

#### **Se positionner dans l'économie mondiale. Valoriser les actions d'avant-garde des Etats européens en matière d'environnement**

#### **dans les accords internationaux (tel le TAFTA en préparation) pour faire en sorte que les entreprises européennes en tirent avantage.**

Les accords de libre-échange, comme le TAFTA, représentent une potentielle menace pour les économies européennes. Les disparités excessives des politiques environnementales entre pays signataires sont susceptibles de créer des distorsions de concurrence et une baisse de compétitivité des entreprises européennes, qui intègrent la dimension environnementale.

Mais comment faire pour que les exigences européennes soient appliquées à l'échelle internationale ? Si l'accord de libre-échange transatlantique est signé, il doit s'accompagner d'une mise en place d'une réglementation internationale – ou du moins entre les pays concernés par ce traité – en matière environnementale. Elle sera la seule garante de la compétitivité des pays ayant des normes strictes dans ce domaine. La mise à niveau des pays en termes de protection de l'environnement doit être une condition pour avoir accès à ce grand marché. Cette instance permettra également de répondre efficacement aux objectifs des états dans la lutte contre le changement global (diminution de la pollution, des émissions de GES, etc.).

#### **Proposition pour la mise en œuvre de la « Recommandation N° 6 » :**

Elaborer une stratégie économique globale en matière de développement durable qui valorise les acteurs en leur montrant que la préservation de l'environnement n'est pas une contrainte mais une voie menant à la réussite. Le développement durable permet de pérenniser leurs structures.

## PILIER III

### Notre objectif :

Réussir la co-évolution de la Société et du climat

### Notre programme d'actions :

Construire un environnement porteur d'une société ouverte aux changements

### Nos attentes de la part des décideurs politiques :

Aider à pérenniser des plateformes de solutions et projets comme celle de notre initiative

De même que notre société transforme le climat et les écosystèmes, elle doit être en mesure de s'adapter aux modifications de ceux-ci. Nous devons être en mesure de construire un environnement porteur d'une société ouverte aux changements.

En tant qu'ingénieurs et diplômés du vivant, nous avons une grande responsabilité face à l'information et la sensibilisation de nos concitoyens. Nous souhaitons que chacun puisse agir individuellement et collectivement dans un but d'adaptation au changement global.

Nous voyons le changement global comme une opportunité pour la construction et le développement d'une société plus adaptative et d'un environnement résilient.

Notre métier est de transformer les acquis de la science en applications et réalisations pratiques, utiles et bénéfiques pour nos sociétés, nos concitoyens, au service de l'intérêt général comme de celui du particulier.

### RECOMMANDATION N° 7

**Pérenniser la plateforme des solutions et projets #ClimAcop21 et en faire une structure d'évaluation et d'accompagnement des solutions innovantes dans le domaine du vivant et de l'environnement.**

Le projet #ClimAcop21 s'est proposé d'être le canal de valorisation des projets innovants. Ces initiatives terrain à l'image des ingénieurs du vivant de l'environnement sont très diversifiées. Nous souhaitons soumettre à l'Etat une proposition de travail autour de ces projets : nous analyserons les projets qui nous semblent les plus prometteurs, viables et transposables, pour ensuite leur apporter une visibilité, notamment internationale, une aide financière et technique personnalisée, au travers de groupes de travail et d'échanges réguliers, afin d'encourager leur développement. La constitution d'un écosystème

économique entre les universitaires que nous sommes, les entreprises, les ONGs et les parties prenantes locales ont fait leurs preuves à l'occasion de cette initiative #ClimAcop21. Une prochaine étape sera de formaliser et pérenniser cet ensemble autour d'axes thématiques. A cet égard, l'exemple de la FrenchTech<sup>(1)</sup> est riche d'enseignement pour une dynamique de promotion internationale et de financement des nouvelles solutions, autour de l'agriculture, la mer, la forêt et les entreprises agro-alimentaires.

<sup>(1)</sup> [www.lafrenchtech.com](http://www.lafrenchtech.com)

L'organisation de la COP21 en France est un formidable vecteur de mobilisation sur le sujet du changement climatique. La société civile et en particulier les ingénieurs du vivant et de l'environnement se mobilisent, comme vous l'avez souhaité. Poursuivons ensemble cette mobilisation en 2016, partagez avec nous la responsabilité des choix que vous ferez, mettez-nous à contribution sur vos propositions à venir pour 2017 !

*Si nous prenons la nature pour guide, nous ne nous égarerons jamais (Cicéron; – 106 à – 43 av. JC).*

## LA VISION DE CÉCILE RENOUARD

### Conférence du 15 septembre 2015

*Philosophe, Directrice du programme de recherche « CODEV – Entreprises et développement » à l'ESSEC, Professeur d'éthique sociale et de philosophie politique au Centre Sèvres et à MinesParisTech.*

En réponse aux questions :

Que pensez-vous de la démarche des agronomes ?

Quelle est votre vision de l'adaptation de notre société au changement global ?



Cécile Renouard

**J**e suis très impressionnée d'intervenir devant votre assemblée ! Surtout, ma parole n'a rien de surplombant. C'est une réponse à l'invitation qui m'a été faite de réagir, d'être un écho à la démarche qui est la vôtre depuis un peu moins d'une année.

Je discuterai de trois points : la démarche participative en rapport avec le projet de société, une réflexion sur les leviers et les blocages pour réfléchir et agir autrement, et enfin, les enjeux éthiques personnels et collectifs.

#### Quelle démarche pour quel projet de société ?

Entre un couple d'agriculteurs récemment convertis au bio, une conseillère agricole en Beauce et des bons citoyens, nous nous rendons bien compte que les positions divergent sur notre capacité à transformer nos modèles et ne mènent pas forcément vers le même projet de société.

La question est alors de savoir quel type de démarche nous adoptons personnellement et collectivement et pour quel type de projet de société.

La transition écologique et énergétique est un projet de société mais nous voyons bien qu'il n'est pas suffisant de raisonner en termes de labels, de normes, de fiscalité environnementale ou de lutte contre le gaspillage. Bien que tous ces points soient essentiels, ils restent de l'ordre des moyens. Sommes-nous d'accord et avons-nous suffisamment clarifié notre finalité et les objectifs de fond ? Car il s'agit bien de transformer nos modèles alimentaires et de consommation, nos manières de nous déplacer, de nous chauffer, d'habiter des espaces, et également celle de nous aux autres.

Un des grands enjeux de notre société est d'entrer dans la concertation, dans la réflexion au long cours et dans le refus de l'homogénéisation. De ce point de vue, la démarche #ClimAcop21, par son caractère participatif et délibératif, permet de réfléchir à ces enjeux. Elle a mobilisé des retraités, des actifs – de tous horizons : structures agricoles, piscicoles, grands groupes alimentaires, administrations, associations, centre de recherches, etc. – et des étudiants.

Mais a-t-elle été complètement délibérative ? Car il est une chose de fournir des idées au pot commun, mais, une autre, de débattre sur les points qui font mal.

Dans votre travail, les propositions faites sont de différentes natures, et, dans un certain nombre de cas, les objectifs ou les moyens envisagés peuvent être en grande tension entre eux. Mais est-ce que cela a été le lieu de grand débat de fond ? Cela serait très intéressant de pouvoir approfondir ces échanges.

Pierre-Henri Gouyon l'a d'ailleurs évoqué par rapport la question de la liberté à exercer par rapport au slogan, notre rapport à la *doxa*, la pensée toute faite, et aux choses que l'on nous a enseignées et qu'on est amené à remettre en cause.

### Quels leviers et quels blocages pour réfléchir et agir autrement ?

Tout d'abord, il nous faut clarifier la vision. Il a été évoqué qu'il s'agissait de ne pas prêter le flanc à un vocabulaire lié à la décroissance. Cependant cette vision touche à une question de fond : pouvons-nous continuer de raisonner à l'avenir selon le modèle de croissance que nous avons défini hier ? Clairement non, ce modèle économique devient insoutenable dès lors que nous prenons en compte le fait que nos ressources sont finies et que nos modèles économiques sont largement bâtis sur une consommation énergétique croissante d'énergie fossile. Dans ces conditions, il devient impossible d'étendre ce modèle économique à toute la planète.

Prenons l'image du gâteau. Dans la pensée utilitariste de l'économie et de la philosophie, on s'attache à faire grossir le gâteau afin de le partager. Mais, quid de la situation où le gâteau est composé d'ingrédients en quantité finie et dont une partie est susceptible de nous empoisonner collectivement ?

En termes de justice distributive, au lieu de chercher à faire grossir le gâteau le plus possible il s'agit de créer autrement de la richesse, afin de pouvoir la partager d'une manière soutenable et équitable.

Le philosophe Henry Shue faisait la distinction entre les émissions de subsistance et les émissions de luxe : les premières liées aux productions

agricoles et les secondes aux industries. Aujourd'hui, notre vision serait certainement différente mais cela montre que toutes nos émissions ne se valent pas. Pour qui faut-il faire grossir le gâteau et comment répartissons-nous les parts ? C'est-à-dire, nous devons étudier comment nos modèles agricoles et économiques font face aux inégalités à l'échelle mondiale et favorisent ou non un partage plus juste.

Dans son Encyclique *Laudato si*, le Pape dit de manière claire et forte les défis qui sont les nôtres. Il nous interpelle sur la disproportion entre les moyens que nous envisageons et les objectifs que nous nous fixons : *« Nous possédons trop de moyens pour des fins rachitiques et limitées »*.

Et de manière plus violente, *« C'est la même logique qui pousse à l'exploitation sexuelle des enfants ou à l'abandon de personnes âgées qui ne servent pas des intérêts personnels, c'est aussi la logique intérieure de celui qui dit : "Laissons les forces invisibles du marché réguler l'économie parce que ses impacts sur la société et sur la nature sont des dommages inévitables" »*. Le Pape met ici sur un même plan ce qui est considéré comme un crime évident et le consentement au libre marché. Il désigne les impasses d'une logique gagnant-gagnant, qui est au cœur du discours sur le développement durable et qui prétend concilier sans heurts la croissance économique, le progrès social et la protection de l'environnement.

*« Il ne suffit pas de concilier en un juste milieu la protection de la nature et le profit financier ou la préservation de l'environnement et le progrès. Sur ces questions les justes milieux retardent seulement l'effondrement. Il s'agit simplement de redéfinir le progrès. Un développement technologique et économique qui ne laisse pas un monde meilleur et une qualité de vie intégralement supérieure ne peut pas être considéré comme un progrès. »*

Il faut donc en venir à favoriser une perspective holistique, ce qui ressort également de vos travaux : sortir du cloisonnement, d'une pensée et d'une action en silo et mettre en cohérence nos déclarations avec nos actions très concrètes.

J'ai récemment co-écrit un ouvrage, *L'entreprise au défi du climat* (Editions de l'Atelier, 2015), avec deux cadres dirigeants d'entreprises du CAC40 fortement émettrices de GES, sur les blocages et les leviers les plus importants par rapport à la mise en œuvre de la transition

énergétique dans les grandes entreprises. Il en est ressorti que les freins les plus importants ne sont pas technologiques ou financiers mais d'ordre politique et stratégique ; ils relèvent de méthodes et pratiques de management et de questions d'éthique et de positionnement personnel au sein des entreprises.

Il me semble important, dans ce cadre, de prendre en compte le rôle politique des entreprises, des acteurs du monde économique et en particulier du monde agricole, afin de bien comprendre les défis politiques et les enjeux de bien commun qui sont derrière les choix que nous faisons.

Le fait qu'aucun témoin ne se soit positionné sur le TAFTA tout à l'heure dans vos débats me pose question : nous sommes appelés en tant que citoyens à prendre position et à réfléchir à la manière dont les moyens que nous décidons sont compatibles avec le TAFTA, et, si on considère qu'ils ne le sont pas à se mobiliser de façon forte.

### Quels enjeux éthiques et spirituels ?

J'ai été frappée par l'idée de mobiliser de manière attractive sur les enjeux de la transition écologique, afin de ne pas en rester à une vision uniquement défensive et catastrophique des problèmes à venir. D'une certaine manière, il s'agit de mobiliser une rationalité, non seulement logique, technique et scientifique mais faisant également appel à des éléments symboliques, aux représentations que nous portons personnellement et collectivement, aux projets, aux valeurs et aux convictions qui nous animent.

Laisser la place à une dimension ludique pour entraîner mais aussi mobiliser toutes nos ressources esthétiques, culturelles, éthiques et spirituelles, c'est sans doute un moyen de réfléchir un tout petit peu autrement.

En lisant les piliers et les axes que vous avez définis, j'ai trouvé une multitude de propositions variées : des carburants à base de noyaux d'olives, le développement de l'agriculture urbaine, l'élevage d'insectes comestibles, la promotion du don alimentaire, etc. En somme, une série tous azimuts de propositions témoignant de la créativité collective en mesure de faire bouger les choses !

## Références générales

- IPCC, 2014 : *Climate Change 2014 : Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- Propos recueillis lors des conférences #ClimAcop21. Vidéos intégrales disponibles sur [clima.agroparistechalumni.org](http://clima.agroparistechalumni.org)
- Plateforme de solutions #ClimAcop21. Projets recueillis disponibles en ligne sur [clima.agroparistechalumni.org](http://clima.agroparistechalumni.org)
- Guérin A.-J. (2015). Contribution écrite au projet #ClimAcop21. Disponible sur son blog : <http://andrejean.guerin.free.fr/Baj/spip.php?article38>
- Séminaire R2DS & Astréa (4/12/2014) « *Alimentation et changement climatique* ». Compte-rendu des interventions et des échanges. (20 p.)
- INRA (juillet 2013). « *Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ?* ». Juillet 2013. (96 p.)
- FAO (2015). « *Coping with climate change – the roles of genetic resources for food and agriculture* » (130 p.)
- Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux (CGAAER). (Février 2015) « *Les contributions possibles de l'agriculture et de la forêt à la lutte contre le changement climatique* » (83 p.)

## Références par thème

### Pilier I : Produire pour vivre plus durablement

#### Sur les écosystèmes marins

- Ransom A. Myers & Boris Worm. *Rapid worldwide depletion of predatory fish communities*. Nature, 2008.

- Boris Worm, Edward B. Barbier. *Impacts of biodiversity loss on Ocean Ecosystem Services*. Science vol 314 Nov. 2006
- FAO, Rapport SOFIA 2014, *La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture*
- Mullon C., Fréon P. and Cury P., 2005. *Patterns and models of collapsing world fisheries*. Fish and Fisheries. 6 : 111-120.

#### Sur les écosystèmes forestiers

- Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux (CGAAER). (22/12/2009). *Plan de mobilisation nationale sur les métiers de la croissance verte, filière agriculture-forêt*. (rapporteur Constant Lecoeur)
- CGAAER. *La filière forêt bois*. Rapport n° 14060. Janvier 2015.
- European Forest Institute. *Future of the European Forest-Based Sector: Structural Changes Towards Bioeconomy*. What Science Can Tell Us 6. 2014.
- European Forest Institute. *The Provision of Forest Ecosystem Services*. What Science Can Tell Us 5. 2014.
- LOUSTAU D. *Séquestration de carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France : rapport final du projet CARBOFOR*. INRA Bordeaux-Pierroton. 2004.
- ONERC (2015). *L'arbre et la forêt à l'épreuve d'un climat qui change*.
- ECHOES Action FP0703. *Expected Climate Change and Options for European Silviculture*.

#### Sur les systèmes agricoles

- INRA. (2013). *L'agroécologie, une transition à construire*. Document de colloque.
- Paul Girard (2015). *L'agriculture face au changement climatique*. Magazine Agromag n° 38 juillet 2015.
- Michel Trommetter (2015). *Climat et biodiversité*. Guide Orée.
- Geneviève Michon (2015). *Agriculteurs, à l'ombre des forêts du monde*. RD Éditions/Actes Sud.

#### Sur la chimie verte

- CNRS. *Les douze principes de la chimie verte*. [en ligne] Disponible sur : [www.cnrs.fr/inc/recherche/programmes/docs/chimieverte.pdf](http://www.cnrs.fr/inc/recherche/programmes/docs/chimieverte.pdf)
- INRA. Portail sur la Chimie Verte. [en ligne] Disponible sur : [www.inra.fr/index.php/Grand-public/Chimie-verte](http://www.inra.fr/index.php/Grand-public/Chimie-verte)

### Pilier II : Poursuivre la transition énergétique

#### Sur les bioénergies

- Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie (ADEME). *Avis de l'ADEME sur les circuits courts alimentaires de proximité* [en ligne]. Lieu d'édition : ADEME, avril 2012, 4p. Disponible sur : [www.ademe.fr/avis-lademe-circuits-courts-alimentaires-proximite](http://www.ademe.fr/avis-lademe-circuits-courts-alimentaires-proximite) (20/07/2015).
- Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie (ADEME). *Les alternatives au transport routier* [en ligne]. Disponible sur : [www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/optimiser-transport-marchandises/dossier/alternatives-transport-routier](http://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/optimiser-transport-marchandises/dossier/alternatives-transport-routier). (20/07/2015).
- Association française pour la logistique (ASLOG). *David et Goliath au pays de la Mutualisation Logistique*, 27 mars 2014, Paris. Propos recueillis par Jean-Claude Festinger, 14p.
- Commission européenne. *Exemples à suivre de transport combiné Tang Freres-Logiseine* [en ligne]. Disponible sur : [www.viacombi.eu/media/documents/tang.pdf](http://www.viacombi.eu/media/documents/tang.pdf) (05/08/2015).
- Yves Parlier. *Beyond the sea* [en ligne]. Disponible sur : [www.beyond-the-sea.com](http://www.beyond-the-sea.com) (09/07/2015)
- Ministère de l'Agriculture, de l'agroalimentaire, et de la Forêt. *Plan Energie Méthanisation Autonomie Azote (EMAA)*.
- Ministère de l'Ecologie du Développement Durable et de l'Energie. *Décision du parlement de limiter l'incorporation des biocarburants de première génération à 7 %*. 6 mai 2015.



## Sur les transports et logistique

- Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie (ADEME). *Avis de l'ADEME sur les circuits courts alimentaires de proximité* [en ligne]. Lieu d'édition : ADEME, avril 2012, 4p. Disponible sur : [www.ademe.fr/avis-lademe-circuits-courts-alimentaires-proximite](http://www.ademe.fr/avis-lademe-circuits-courts-alimentaires-proximite) (20/07/2015).
- Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie (ADEME). *Les alternatives au transport routier* [en ligne]. Disponible sur : [www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/optimiser-transport-marchandises/dossier/alternatives-transport-routier](http://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/optimiser-transport-marchandises/dossier/alternatives-transport-routier). (20/07/2015).
- Association française pour la logistique (ASLOG). *David et Goliath au pays de la Mutualisation Logistique*. 27 mars 2014, Paris. Propos recueillis par Jean-Claude Festinger, 14 p.
- Sylvie Bénard. *#ClimAcop21*. 16 juin 2015, Paris. Propos recueillis par Inès Boughammoura 1p.
- Commission européenne. Exemples à suivre de transport combiné Tang Freres-Logiseine [en ligne]. Disponible sur : [www.viacombi.eu/media/documents/tang.pdf](http://www.viacombi.eu/media/documents/tang.pdf) (05/08/2015).
- Yves Parlier. *Beyond the sea* [en ligne]. Disponible sur : [www.beyond-the-sea.com](http://www.beyond-the-sea.com)

## Sur les IAA et la transition énergétique

- ENEA Consulting. *Colloque ANIA Energie et changement climatique*. Paris, 10 avril 2015.

## Pilier III : Réussir la co-évolution de la société et du climat

### Sur la lutte contre le gaspillage alimentaire

- ADEME (2010). *Des gaz à effet serre dans mon assiette*. [en ligne] Adresse URL : [www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/rac-assiette-bdef.pdf](http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/rac-assiette-bdef.pdf) (Consulté le 20 juin, 2015)

- ADEME (2013). *Partage des expériences. Ecole témoin stop au gaspi. Communauté d'Agglomération du Pays de Morlaix*. [en ligne] Adresse URL : <http://optigede.ademe.fr/fiche/ecole-temoin-stop-au-gaspi> (Consulté le 26 juin 2015)
- FAO. (2012). *Pertes et gaspillages alimentaires dans le monde – Ampleur, causes et prévention*. [en ligne] Adresse URL : [www.fao.org/docrep/016/i2697f/i2697f.pdf](http://www.fao.org/docrep/016/i2697f/i2697f.pdf) (Consulté le 13 mai, 2015).
- Fondation Nicolas Hulot. *Contribution climat-énergie. La comprendre, c'est l'adopter*. [en ligne] Adresse URL : [www.fondation-nicolas-hulot.org/sites/default/files/publications/131018\\_contribution\\_climat\\_energie-la\\_comprendre\\_c\\_est\\_l\\_adopter.pdf](http://www.fondation-nicolas-hulot.org/sites/default/files/publications/131018_contribution_climat_energie-la_comprendre_c_est_l_adopter.pdf) (Consulté le 28 juillet, 2015)
- Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition du Comité de la sécurité alimentaire mondiale (HLPE). (2014). *Pertes et gaspillages de nourriture dans un contexte de systèmes alimentaires durables*. [en ligne] Adresse URL [www.fao.org/3/a-i3901f.pdf](http://www.fao.org/3/a-i3901f.pdf) (Consulté le 28 juin, 2015).
- Gobierno de España. (2014). *Catálogo de iniciativas nacionales e internacionales. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Secretaria Técnica nacional*. [en ligne] Adresse URL : [http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/docs/docs/destacados/CATALOGO\\_DE\\_INICIATIVAS\\_2014\\_baja.pdf](http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/docs/docs/destacados/CATALOGO_DE_INICIATIVAS_2014_baja.pdf) (consulté le 12 juillet, 2015)
- Insung Hong, Sunghoi Park, Beomseok Lee, Jaekeun Lee, Daebeom Jeong, and Sehyun Park, *IoT-Based Smart Garbage System for Efficient Food Waste Management*. The Scientific World Journal, vol. 2014, Article ID 646953, 13 p., 2014. doi:10.1155/2014/646953
- MAAF (2014). *Programme National pour l'Alimentation. Un nouveau souffle pour le Programme national pour l'alimentation*. [en ligne] Adresse URL : <http://alimentation.gouv.fr/programme-alimentation>. (Consulté le 10 juin, 2015)

- WRAP (2015). *Reducing food waste could save the global economy \$300 billion a year*. [en ligne] Adresse URL : [www.wrap.org.uk/content/reducing-food-waste-could-save-global-economy-300-billion-year](http://www.wrap.org.uk/content/reducing-food-waste-could-save-global-economy-300-billion-year) (Consulté le 10 juillet, 2015)

## Sur la transformation urbaine

- ADEME. *Les économies d'énergie dans le bâtiment*. [page web]. [www.rt-batiment.fr/batiments-neufs/reglementation-thermique-2012/presentation.html](http://www.rt-batiment.fr/batiments-neufs/reglementation-thermique-2012/presentation.html), 28 octobre 2015
- A.Courtoux, C. Claveirole (2015). *La bonne gestion des sols agricoles : un enjeu de société. Avis du Conseil Economique Social et Environnemental, section de l'agriculture, de la pêche et de l'alimentation*. Paris : CESE.
- Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme et nrg4SD. *La planification urbaine et territoriale*. World Summit Climate & Territories, dialogue and proposals of non state actors.
- EcoAct (2015). *Cap(able) ? 10 solutions pour la planète*. Document issu du cycle d'évènement CapCOP21, organisé dans le cadre de la préparation de la COP21. Accessible : [www.cap-cop21.com/wp-content/uploads/2015/10/Capable\\_10-Solutions-pour-la-Planete\\_CapCOP21\\_BD.pdf](http://www.cap-cop21.com/wp-content/uploads/2015/10/Capable_10-Solutions-pour-la-Planete_CapCOP21_BD.pdf)
- Sovacool, B. K., & Brown, M. A. (2010). *Twelve metropolitan carbon footprints: A preliminary comparative global assessment*. Energy policy, 38(9), 4856-4869.

## Sur la mobilisation citoyenne

- *Les Petits Débrouillards*. [www.lespetitsdebrouillards.org](http://www.lespetitsdebrouillards.org) (Consulté le 25/06/2015)
- *CliMates: student solutions to climate change*. [www.studentclimates.org](http://www.studentclimates.org) (Consulté le 05/07/2015)
- Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme et nrg4SD. *Actes du colloque du 1<sup>er</sup> et 2 juillet 2015 à Lyon*.

## Equipe #ClimAcop21

---

- › Louissette Allègre
- › Isabelle Bidon
- › Inès Boughammoura
- › Sophie Charpin
- › Bernard Courtois
- › Ludivine Faes
- › Louise Fromageot
- › Olivier Guize
- › Camille Laborie
- › Maude Le Guennec
- › Constant Lecoeur
- › Yann Maubras
- › Bernard Richard-Canavaggio.

## Grands Témoins et Animateurs

---

- › Eric Allain
- › Sylvie Bénard
- › Amaury Bessard
- › Gilles Bœuf
- › Jean-Yves Casgha
- › Marie-Claire Daveu
- › Carole Fonta
- › Stéphane Gin
- › André-Jean Guérin
- › Pierre-Henri Guyon
- › Amandine Lebreton
- › Constant Lecoeur
- › Mac Lesgy
- › Harold Levrel
- › Valérie Masson-Delmotte
- › Cécile Renouard
- › Thierry Stadler
- › Gilles Trystram

## Rédacteurs des axes stratégiques

---

- › Louissette Allègre (Y 09)
- › Inès Boughammoura (APT 14)
- › Alexandre Brosse (T 11)
- › Sophie Carton (PG 03)
- › Thérèse Castex (A 60)
- › Dominique Danguy des Déserts (P 66)
- › Coline Eychène (APT 10)
- › Mériem Fournier (GREF 87)
- › Louise Fromageot (APT 13)
- › Amélie Izaute (APT 10)
- › Camille Leroux (M 10)
- › Celia Makaga (R 00)
- › Yann Maubras (Y 69)
- › Kaori Riveros Sasaki (APT 12)
- › Riadh Shaiek (PG 99)

## Contributeurs et relecteurs

---

- › Idyle Abdourahman Djama (M 05)
- › Clémentine Antier (PG 08)
- › Patrice Baudez (Y 59)
- › Pierre Barre (G 54)
- › Jean-Marie Bideaux (N 65)
- › Isabelle Bidon (ext.)
- › Nicole Bochet (G 54)
- › François-Nicolas Boquet (PG 90)
- › Bernard Bourget (P 65)
- › Sandrine Breteau (ext.)
- › Catherine Bureau (PG 88)
- › André Cambours (Y 55)
- › Catherine Cauchard (Y 92)
- › Muriel Chagniot (PG 86),
- › Sophie Charpin (Fésia)
- › Céline Corpel (PG 89)
- › Julien Couaillier (T 01)
- › Bernard Courtois (P 57)
- › Gwenola Dagallier (EM Lyon)
- › Pascale Debord Slama (PG 84)
- › Chloé Deygout (PG 03)
- › Mariem Dkhil (PG 01)
- › Xavier du Réau (G 58)
- › Violaine Dubreux (Mines ParisTech)
- › Marc Dufumier (P 66)
- › Cynthia E. Gonzalez (PG 02)
- › Yves Egal (P 70)
- › Guy Emerard (P 60)
- › Carmen Etcheverry (T 10)

# REMERCIEMENTS AUX CONTRIBUTEURS

- › Adeline Favrel (D 10)
- › Juliette Flipon (APT 13)
- › Lucille Frimat (PG 07)
- › Julien Gallienne (N 06)
- › Fanny Guézennec (T 98)
- › Thomas Guilbaud (PG 09)
- › Laure Guillierme (R 90)
- › Jonathan Hercule (PG 09)
- › Gilbert Heuzé (G54)
- › Marie-Christine Huau (PG 84)
- › Yves Jacob (PG 81)
- › Jean-Marc Lacarelle (Y 64)
- › Laure Lamour (M 08)
- › Eric Lateltin (MNHN)
- › David Laurent (PG 06)
- › Patrick Le Meignan (GREF 86)
- › Hélène Leriche (Dr Vétérinaire)
- › Dominique Leval (PG 71)
- › Guillaume Levannier (ext.)
- › Benjamin Leveque (PG 03)
- › Robert Levesque (PG 74)
- › Caroline Lhuillery (APT 12)
- › Gilbert Lienard (P 52)
- › Edouard Marchand (Y 98)
- › Lucie Martin (PG 86)
- › Laure-Marie Neuburger (D 02)
- › André Péés (P 56)
- › Bernard Pellecuer (N 72)
- › Jean-Paul Polinière (P 51)
- › Yves Poss (P 65)

- › Charlène Poveda (ext.)
- › Yann Quilcaille (ext.)
- › Denis Reynaud-Lacroze (PG 72)
- › Bernard Richard-Canavaggio (ESSEC)
- › Sabine Riou (INRA)
- › Paul Roulon (D 59)
- › Pierre Scemama (PG 06)
- › Julia Schindler (R 08)
- › Lila Taheraly (PG 05)
- › Christian Texier (N 68)
- › Elisabeth Vallet (ext.)
- › Jean-Michaël Vauvre (Y 08)

## Elèves de SPES et leurs professeurs

- › Marion Besançon (M 11)
- › Tristana Canaple (R 07)
- › Séverine Célérier (T 12)
- › Morgane Coiquil (APT 11)
- › Valentine de Jouvencel (APT 12)
- › Amaury de Souancé (APT 11)
- › Barbara Decré (M 12)
- › Caroline Dehayes (ext.)
- › Chloé Deschamps (APT 15)
- › Ester Galende (ext.)
- › Victor Laratte (APT 11)
- › Antoine Legrain (ext.)
- › Hortense Philipot (N 15)
- › Camille Soret (APT 11)
- › Blandine Villemagne (APT 12)
- › et les professeurs Nathalie Frascaria-Lacoste et Cécile Blatrix

## Permanents et bénévoles d'AgroParisTech, AgroParisTech Alumni, Fésia et Uniagro

- › Chantal Babel
- › Isabelle Bidon
- › Sophie Charpin
- › Julien Couaillier
- › Bernard Courtois
- › Ludivine Faes
- › Lucille Frimat
- › Olivier Guize
- › Camille Laborie
- › Maude Le Guennec
- › Edouard Marchand
- › Monique Mizart
- › Amanda Ramirez
- › Pierre Sabatier
- › Christelle Thouvenin
- › Michèle Yousfi

M : Montpellier SupAgro ; Y : ENSIA Massy ; PG : INA-PG ; T : ENSAT ; R : ENSAR ; APT : AgroParisTech ; D : ENSBANA Dijon ; A : Alger ; GREF : Ecole Nationale du Génie Rural, Eaux et Forêts ; N : ENSAIA Nancy



Les descriptifs de solutions qui figurent dans les pages suivantes sont le fruit d'un appel à projets lancé en avril 2015. A la fin de l'été, l'équipe de #ClimAcop21 avait reçu 42 solutions mises en oeuvre sur le terrain ou à l'état de projet. Ces propositions ont été hébergées sur une plateforme de collecte dont la pérennité est l'objet d'une de nos recommandations aux décideurs. Notre ambition serait qu'elle devienne l'outil de référence pour la collecte des projets innovants et de terrain dans le domaine de l'adaptation au changement climatique et global.

## CARBONE LOCAL



Pilier concerné : I

#Industrie Dermo-cosmétique #Compensation carbone #Local

« 100 % Sud-Ouest, A-Derma a choisi de compenser ses émissions de gaz à effet de serre avec le dispositif "Carbone Local". Notre entreprise, les Laboratoires Pierre Fabre, est ainsi l'une des premières à rejoindre ce nouveau programme de compensation carbone qui soutient l'ancrage territorial. La culture biologique de l'Avoine Rhealba®, l'écosystème de production 100 % régional, et maintenant la participation au programme Carbone Local, témoignent de l'engagement fort de la marque et du Groupe dans une démarche RSE. » – Alexandre PANEL, Responsable Gestion Et Animation Botanical Expertise Pierre Fabre

**Enjeux : Compenser en carbone les produits de la gamme Exomega, tout en limitant l'érosion des sols, en améliorant la qualité des eaux, et en participant à l'enrichissement de la biodiversité, et la création de corridors écologiques.**

### Contexte et territoire

Ce projet est ancré dans le Sud-Ouest à Puylaurens, Tarn (France).

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

Au-delà de la compensation carbone, ces haies aideront à lutter contre l'érosion des sols, à améliorer la qualité des eaux et à enrichir la biodiversité du site de Terre d'Avoine. Plus d'une dizaine d'espèces locales ont été sélectionnées par l'Association Arbres & Paysages Tarnais, en partenariat avec les experts de Pierre Fabre Agronomie.

### Chiffres-clés

- 1 km de haies champêtres à Terre d'Avoine
- Soit l'équivalent de 120 tonnes de CO<sub>2</sub> qui seront progressivement compensés,
- Soit l'émission annuelle liée à la fabrication et à la commercialisation en France de la gamme Exomega.

### Quels moyens pour continuer ?

Cette démarche va être diffusée dans un contexte de partage de bonnes pratiques avec d'autres industriels.

### Nos partenaires



### En savoir plus ?

[www.pierre-fabre.com/fr/actualites/a-derma-opte-pour-la-compensation-carbone-local](http://www.pierre-fabre.com/fr/actualites/a-derma-opte-pour-la-compensation-carbone-local)

## DUCRAY EXTRA DOUX : LE SHAMPOOING ÉCO-CONÇU POUR TOUTE LA FAMILLE



Pilier concerné : I

#Industrie Pharmaceutique #Industrie Dermo-cosmétique #Eco-conception #Biodégradabilité #Compensation carbone

« Faire de l'éco-conception un levier d'innovation sans compromis avec nos exigences pharmaceutiques. Les laboratoires dermatologiques Ducray ont mené une démarche active d'éco-conception dans le but de minimiser l'impact sur l'environnement de leur shampoing "phare" extra-doux. Ils ont ainsi mis au point une formule biodégradable sans perdre en efficacité et tout en conservant les qualités coiffantes et le parfum original du shampoing. Par ailleurs Extra-doux est disponible dans un flacon capsule recyclable. En 2012, Ducray renforce cette démarche engagée en participant au projet Zanbal qui leur permet de compenser 100 % des émissions de gaz à effet de serre liées à la fabrication d'extra-doux. » – Séverine Rouillet-Furnemont – Directrice de l'Environnement et du Développement Durable de Pierre Fabre

### Enjeux : Appliquer l'éco-conception dans la production des produits pharmaceutiques.

#### Contexte et territoire

Ce projet est éco-conçu en France (Tarn) et fait l'objet d'une compensation au Mali (Projet Zanbal).

#### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

##### › Transports :

- choix de circuits courts : fabrication du flacon, fabrication du shampoing et centre de distribution dans un rayon de 38 km
- groupement des livraisons : réduction de 16000 km parcourus par mois, 2000 litres de gasoil économisés, 5,7 t de CO2 rejetées en moins

##### › Réduction de l'empreinte environnementale de la fabrication et du conditionnement

- valorisation de 99 % des déchets
- station d'épuration des eaux usées par technique membranaire avec des rendements d'épuration de 98 % à 99,9 % selon les paramètres
- diminution de la consommation en eau de 10 % grâce à la mise en place en 2009 d'un système de refroidissement par brumisation
- système d'éclairage basse consommation sur le centre de distribution

##### › Formule éco-conçue :

- sélection d'une nouvelle base lavante en fonction des CDV de chaque tensio-actif nous permettant de passer de 29000 l/g AC à 17097 l/g AC
- remplacement d'un polymère synthétique non biodégradable par une association d'un conditionneur d'origine naturelle et d'un émoulliant aqueux

##### › Fabrication et conditionnement compensés Carbone : Principe d'une démarche éco-solidaire

- entreprise locale
- plantation d'acacias au Mali pour compenser les émissions de carbone
- engagement et suivi de ZANBAL sur 20 ans
- action développement durable : arbres qui refertilisent les terres autour
- garantie d'un revenu aux agriculteurs locaux (1 €/arbre/an soit 20 €)

##### › Développer l'information des consommateurs : pionnier dans l'affichage environnemental

#### Chiffres-clés

- › Formule biodégradable à **79,5 % à 28 jours**
- › **1 475 arbres** plantés ou sauvagardés de 2012 à 2014

#### Quels moyens pour continuer ?

Cette démarche va être diffusée dans un contexte de partage de bonnes pratiques avec d'autres industriels

#### Nos partenaires



#### En savoir plus ?

[www.ducray.com/fr-fr/zanbal-et-le-shampoing-extra-doux](http://www.ducray.com/fr-fr/zanbal-et-le-shampoing-extra-doux)  
[www.pierre-fabre.com/fr/fr/produits-ecoconcus](http://www.pierre-fabre.com/fr/fr/produits-ecoconcus)  
[www.zanbal.net](http://www.zanbal.net)

## OPÉRATION DE REFORESTATION À MADAGASCAR



Pilier concerné : I

#Industrie Pharmaceutique #Filières plantes #Biodiversité #Préservation #Reforestation #Madagascar #Chaîne de valeur

« Pour contribuer à la lutte contre le changement climatique, les Laboratoires Pierre Fabre, actifs dans la protection de l'environnement notamment la conservation de la biodiversité malgache, viennent de financer cette année un projet de reforestation sur 3 ans. Ce projet intervient dans le cadre de la compensation carbone de la production annuelle de deux anticancéreux à base de pervenche tropicale »

– Alexandre Panel, Responsable Gestion Et Animation Botanical Expertise Pierre Fabre

**Enjeux : Développer une activité économique pour les populations locales, développer une reforestation d'espèces endémiques de Madagascar, augmenter la compensation carbone.**

### Contexte et territoire

Ce projet a pour but la compensation carbone de la production industrielle annuelle de deux anticancéreux à base de pervenche tropicale. Il soutient la reforestation à Madagascar, pour une production localisée en France.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

La biodiversité de Madagascar est fortement menacée par la déforestation et la dégradation des forêts. Les Laboratoires Pierre Fabre s'appuient sur leur filiale malgache, la Société d'Exploitation Agricole de Ranopiso (SEAR), pour l'approvisionnement en feuilles de pervenche collectées dans le sud de l'île. Ces feuilles sont ensuite utilisées pour l'extraction des principes actifs et la fabrication des anticancéreux.

Les Laboratoires Pierre Fabre ont décidé de compenser les émissions de gaz à effet de serre générés par cette activité, en finançant un projet de reforestation sur ses propres terrains à Madagascar. Les espèces implantées ont été sélectionnées pour créer de la valeur aux générations futures (bois d'œuvre, plante à huile essentielle, espèces fruitières).

Cette opération a été certifiée fin 2014 par Ecocert selon le Référentiel Reforestation solidaire.

### Chiffres-clés

- › 20 hectares plantés par an pendant 3 ans
- › Suivi et entretien sur 10 ans
- › 20 000 arbres, dont certains endémiques de Madagascar,
- › Création d'activité salariée : (69 ETP/an) pendant 3 ans.

### Quels moyens pour continuer ?

Cette démarche sera diffusée dans un contexte de partage de bonnes pratiques avec d'autres industriels.

### En savoir plus ?

[www.pierre-fabre.com/fr/actualites/developpement-durable-lancement-de-loperation-de-reforestation-madagascar](http://www.pierre-fabre.com/fr/actualites/developpement-durable-lancement-de-loperation-de-reforestation-madagascar)

## AGROCLIM : UN OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION POUR L'AGRICULTURE DE PRÉCISION



Pilier concerné : I

#Viticulture de Précision #Agriculture de Précision #Réduction des Phytosanitaires #Ecophyto #Agroclim

« AgroClim est une plateforme web développée par la SAS PROMÉTÉ, une Jeune Entreprise Innovante basée à Narbonne (France), qui propose des stations météo et des Outils d'Aide à la Décision (modélisation des maladies, ravageurs) pour positionner au plus juste les traitements phytosanitaires ou piloter l'irrigation. Notre démarche permet de sécuriser la qualité et la quantité de la production agricole tout en limitant les intrants au strict nécessaire. » – Edouard Loiseau, PROMÉTÉ.

**Enjeux : Améliorer la qualité de l'air, de l'eau souterraine, de la vie biologique des sols – Réduire les risques de résidus phytosanitaires dans l'alimentation  
– Réduire l'exposition des agriculteurs, salariés et voisins aux produits phytosanitaires – Participer aux économies d'énergie et d'intrants chimiques.**

### Contexte et territoire

Créée à Narbonne (Aude – France), Promété est une PME qui propose désormais ses stations météo et ses services de modélisation sur l'ensemble du territoire Français.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- › Sécurisation de la qualité et de la quantité de production (positionnement optimal de la protection phytos, uniquement si nécessaire)
- › Réduction de 30 à 75 % de l'utilisation des produits phytosanitaires en essais et chez nos clients

### Chiffres-clés

- › Plus de **500 utilisateurs** en France
- › La réduction des IFT de nos clients va de **30 à 75 %** par rapport à leur moyenne (avant mise en place des OAD)
- › Promété connaît une croissance annuelle moyenne de **30 %** (2010 à 2014) et doublera ses effectifs d'ici fin 2015

### Quels moyens pour continuer ?

- › Diffusion de l'information auprès de tous les décideurs techniques
- › Recherche de partenaires R&D (Labo en France ou à l'Etranger, Universités, Stations d'expérimentation) afin de rejoindre des projets collaboratifs et permettre le développement de nouveaux Outils d'Aide à la Décision

### En savoir plus ?

[www.promete.fr](http://www.promete.fr)

<http://meteo.promete.fr>

[www.facebook.com/pages/Promété/166753376701221](https://www.facebook.com/pages/Promété/166753376701221)



## ALTERNATIVES À LA MONOCULTURE DE MAÏS



Pilier concerné : I

#Agriculture #Productions végétale #Recherche et Développement #Maïs #Qualité de l'eau #Agro-écologie

« La monoculture de maïs conventionnelle est responsable de fortes émissions de gaz à effets de serre et de la dégradation de la qualité de l'eau du fait de l'usage massif et combiné des herbicides, des engrais azotés et de l'irrigation. Pour atténuer ces problèmes, la station d'expérimentations agronomiques de l'INP-EI Purpan a mis en place depuis 2010 une expérimentation longue durée. Des systèmes de culture réduisant l'usage de l'eau, de l'azote minéral et des herbicides jusqu'à -50 % ont été mis en œuvre et suivis d'un point de vue agronomique, économique, environnemental et social. L'usage des intrants et de leurs impacts a diminué jusqu'à 70 %, tout en maintenant une marge économique similaire au système de référence. » – Simon Giulano et Lionel Alleto, INP-EI Purpan.

**Enjeux : Réduire l'utilisation d'intrants afin d'atténuer les effets de l'agriculture sur le changement climatique  
Améliorer l'autonomie des exploitations agricoles ainsi que la qualité de l'eau, de l'air, du sol et de la nourriture.**

### Contexte et territoire

L'expérimentation terrain a lieu dans le midi toulousain mais elle concerne l'ensemble des parcelles irriguées du Sud-Ouest de la France (Bassin Adour-Garonne).

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

Les 4 systèmes de culture ont atteint des résultats contrastés. Le système de culture le plus prometteur a permis d'amplement diminuer les impacts négatifs de la monoculture de maïs conventionnelle.

La méthodologie mise en œuvre a permis de réaliser une évaluation des systèmes de culture testés en station expérimentale.

Economies d'énergie : La co-combustion des marcs de plantes et des plaquettes forestières permet une substitution de 60 % de la consommation en gaz de l'usine et une réduction de son empreinte carbone de 1 600 tonnes de CO<sub>2</sub> par an.

### Chiffres-clés

Le système de culture le plus prometteur a permis de réduire de :

- > 50 % l'usage des herbicides
- > 100 % l'usage des insecticides
- > 15 % la fertilisation azotée
- > 20 % l'irrigation
- > 70 % le transfert de pesticides dans les eaux de surface
- > 15 % l'utilisation d'énergie et les émissions de gaz à effets de serre

Ces résultats ont été obtenus tout en maintenant un temps de travail et une marge économique équivalents à ceux du système de culture de référence (monoculture de maïs conventionnelle).

### Quels moyens pour continuer ?

Diffuser les résultats de nos recherches au-delà du cercle habituel de chercheurs et techniciens.

### Nos partenaires



### En savoir plus ?

[www6.inra.fr/micmac-design/Dispositifs-experimentaux/Essai-de-Lamothe](http://www6.inra.fr/micmac-design/Dispositifs-experimentaux/Essai-de-Lamothe)

## GROUPEMENT FORESTIER ÉCOLOGIQUE AVENIR FORÊT



Pilier concerné : I

#Groupement forestier #Écologie #Sylviculture #Filière forêt-bois #Prosilva #FSC #Financement participatif

« En grande croissance après 18 mois d'existence, Avenir Forêt est un modèle innovant de financement participatif pour l'achat collectif de foncier forestier, et de gestion collective de forêt »  
– Suzanne Braun et Pierre Demougeot, ingénieurs forestiers

**Enjeux : Préserver des écosystèmes et des sols, préserver la qualité des eaux, et séquestrer le carbone sans relargage massif lors des coupes.**

### Contexte et territoire

Le groupement forestier rayonne dans le Grand quart sud/ouest de la France (Siège social à Sarlat en Dordogne).

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- › Modèle écologique d'exploitation, cahier des charges environnemental
- › Montage financier et structure juridique innovante
- › Indépendance financière
- › Préservation de la biodiversité, des habitats, des eaux et des sols

### Chiffres-clés

- › **500 000 euros** : le capital du Groupement Forestier
- › **31 associés** de **4 nationalités**
- › **72 hectares** répartis en **3 forêts** (Aurillac, Ussel et Limoges)
- › **30 hectares** supplémentaires en gestion privée

### Quels moyens pour continuer ?

Le succès rencontré par les premiers projets ouverts au financement participatif sur le site a révélé un réel engouement chez les citoyens. Pour changer d'échelle cette initiative a besoin de gagner en visibilité

afin d'agrandir les communautés d'épargnants et de porteurs de projets (collectivités territoriales, sociétés d'économie mixte, développeurs privés...).

### Ils soutiennent déjà ce projet



- › CRPF
- › Syndicat des sylviculteurs de Dordogne

### En savoir plus ?

[www.avenirforet.com](http://www.avenirforet.com)

[@avenirforet](https://twitter.com/avenirforet)

[www.facebook.com/Avenir-Forêt-352210588256427/](https://www.facebook.com/Avenir-Forêt-352210588256427/)

[fr.linkedin.com/pub/avenir-forêt/85/13/727](https://fr.linkedin.com/pub/avenir-forêt/85/13/727)

[www.viadeo.com/fr/profile/avenir.forêt](https://www.viadeo.com/fr/profile/avenir.forêt)

### SITES PARTENAIRES

Forêt investissement: [www.foret-investissement.com/](http://www.foret-investissement.com/)

### RAF

[www.reseau-relier.org/Foret-Actualites](http://www.reseau-relier.org/Foret-Actualites)

## CACAO FOREST



Pilier concerné : I

#Cacao #Forêt #Agroforesterie #Agro-écologie #Chocolat #Agro-alimentaire

« Depuis plusieurs années se développent à travers le monde des modèles de cacaoculture très intensifs, avec une forte orientation vers la productivité, et qui laissent peu de place à la qualité et la diversité des productions. Ces modèles intensifs ont un fort impact sur la biodiversité et sur le changement climatique. Le projet Cacao Forest consiste à utiliser les systèmes agroforestiers afin de proposer une alterculture du cacao, qui soit respectueuse de l'environnement et qui permette de fournir du cacao de qualité tout en augmentant la quantité. Après avoir étudié le contexte de 4 pays (République Dominicaine, Madagascar, Pérou, Equateur), Cacao Forest concevra avec les producteurs et acteurs locaux des systèmes de culture innovants. Ces idées seront ensuite testées sur des parcelles pilote avant d'être diffusées auprès des producteurs de cacao. »

– Pierre Costet, Responsable pôle Maîtrise du Goût, et Carole Seignover, Responsable RSE, Valrhona.

**Enjeux : Atténuer les effets du changement climatique sur la cacao-culture – Maintenir la biodiversité des plantations : variété de cacaoyers + diversité de la faune et de la flore associée**

**– Limiter les intrants utilisés en cacao-culture – Développer des systèmes de culture de cacao attractifs pour les fermiers.**

### Contexte et territoire

Ce projet concerne les pays producteurs de cacao avec un démarrage en République Dominicaine (2015), puis un développement est prévu à Madagascar, en Equateur et au Pérou.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

Des modèles de production de cacao alternative, de qualités avec dans chaque pays :

- › Etude de cas présentant les opportunités et contraintes précises de chaque système de culture pratiqué (enquête sur une 100ne de fermes), dans le contexte environnemental, social et économique particulier : chiffres fiables.
- › Atelier de conception faisant intervenir les acteurs locaux ; Outils de diffusion de l'innovation.
- › Parcelles pilotes de démonstration, accessibles aux producteurs.

### Chiffres-clés

- › 4 pays
- › 6 ans
- › 50 parcelles pilotes imaginées, réalisées et suivies par pays
- › au moins une équipe locale de fermiers formée aux techniques de l'agroforesterie

### Quels moyens pour continuer ?

Le projet est actuellement en recherche de financement.


### Nos partenaires



### En savoir plus ?

 @ValrhonaFrance

 @isaralyon

 @caroleseig

 @Cirad

 @Chocolatweiss

## BEEF CARBON : VERS UNE VIANDE BOVINE FRANÇAISE « BAS-CARBONE »



Pilier concerné : I

#Viande Bovine #Bas Carbone #Atténuation #Durabilité #Elevage

« Le programme BEEF CARBON est un plan d'actions européen (France, Irlande, Espagne et Italie) visant à réduire l'empreinte carbone de la viande bovine de 15 % d'ici à 10 ans. Afin d'atteindre cet objectif ambitieux, un diagnostic sera réalisé dès l'année 2016 sur 2 000 fermes afin d'obtenir un ensemble de références environnementales. 170 fermes pilotes permettront de tester différents leviers de réduction de l'impact environnemental pour pouvoir le diffuser auprès de l'ensemble des éleveurs. » – Interbev.

**Enjeux : Ancrer la filière bovine dans la durabilité – Améliorer l'acceptabilité de la viande bovine en l'adaptant au changement climatique – Lutter contre le changement climatique.**

### Contexte et territoire

Au-delà de ses atouts « structurels » (80 % d'herbe dans la ration, 90 % d'autonomie alimentaire), la filière de l'élevage bovin viande s'engage à travailler à réduire ses émissions sur les 10 prochaines années dans 6 régions françaises choisies pour l'importance de leur cheptel et l'engagement de leurs structures de conseil agricole (Auvergne, Bretagne, Midi-Pyrénées, Normandie, Pays de Loire, Rhône-Alpes) et 3 pays partenaires : Irlande, Espagne, Italie. L'ensemble représente 32 % du cheptel bovin viande européen. L'objectif est de créer un réseau de techniciens et d'éleveurs à même de tester des pratiques d'atténuation, d'échanger et de les diffuser.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- › Diminuer les émissions de gaz à effet de serre du secteur de l'élevage et des viandes de 15 % d'ici à 10 ans
- › Augmenter le stockage de carbone dans les sols agricoles.
- › Maintenir des systèmes d'élevage herbagers répondant aux attentes de la société : fournisseurs de services environnementaux comme la biodiversité et le stockage de carbone et engagés dans la lutte contre le changement climatique.

- › Permettre aux éleveurs de mieux identifier leurs pratiques vertueuses à la fois sur le climat, les autres aspects de l'environnement et l'économie de leur exploitation et d'améliorer la triple performance de leurs élevages.
- › Diffuser les pratiques les plus efficaces
- › Faire reconnaître voire rémunérer les services environnementaux rendus par l'élevage

### Chiffres-clés

- › Réalisation d'un diagnostic environnemental cap2er
- › Base de données technique et environnementale des **2 000 élevages** bovins engagés
- › **170 fermes** innovantes à faible impact carbone appartenant à **6 régions** de production différenciées et **4 pays**
- › **120 000 tonnes** de CO<sub>2</sub> évité suite au projet

### Ils soutiennent déjà ce projet



- › PROGRAMME LIFE + Europe
- › INRA et les organismes de développement fédérés au sein de Coop de France Pôle animal, France Conseil élevage et Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture : Chambres d'agriculture d'Auvergne, de Bourgogne, de Bretagne, de Midi Pyrénées, de Normandie, des Pays de Loire ; Coop de France, CEMAC, FEDER, SICAGIEB, SICAREV, Union Régionale Grand Ouest ; France Conseil Elevage, ECLA, EILYPS, Littoral Normand, EDE 81.

### En savoir plus ?

[www.interbev.fr/beefcarbon](http://www.interbev.fr/beefcarbon)

[www.idele.fr](http://www.idele.fr)

[www.cap2er.fr/Cap2er](http://www.cap2er.fr/Cap2er)

 @interbev

## CARBON DAIRY : LE PLAN CARBONE DE LA PRODUCTION LAITIÈRE



Pilier concerné : I

#Gaz à effet de serre #Lait #Atténuation #Durabilité

« Il n'existe aujourd'hui aucune démarche structurée entre les partenaires du développement agricole et de la filière lait en France permettant de mettre en place une réelle dynamique nationale centrée sur la réduction de l'impact carbone du lait. En effet, d'un côté les éleveurs sont encore peu sensibilisés au rôle de l'élevage sur les émissions de GES et le changement climatique. De l'autre, les conseillers agricoles ne proposent pas toujours de conseils ou d'outils en la matière. Par ailleurs, même si des techniques innovantes sobres en carbone existent elles ne font pas l'objet de communication pour le moment. C'est pourquoi, CARBON DAIRY propose un large programme de sensibilisation et de démonstration afin que la filière laitière française puisse intégrer cette dimension environnementale et engager une démarche de progrès avec des plans d'action adaptés au contexte spécifique de chaque exploitation. » – Jean-Baptiste Dolle et Catherine Brocas, Institut de l'Élevage

**Enjeux : Réduire de 20 % l'empreinte carbone du lait.**

### Contexte et territoire

Le projet se focalise principalement sur les régions les plus représentatives de la production laitière nationale (Basse-Normandie, Bretagne, Lorraine, Nord-Pas de Calais, Pays-de-Loire, Rhône-Alpes), afin de garantir un effet levier important sur toute la filière. Ce positionnement permet en effet de couvrir géographiquement une zone importante du territoire et de toucher de nombreux acteurs (éleveurs, conseillers, enseignement), ainsi qu'une diversité de systèmes (herbagers, polycultures, herbe/maïs...).

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- Bénéfice social
  - Répondre aux attentes de la société en termes de réduction des impacts des activités humaines sur l'environnement
  - Donner une vision claire des engagements environnementaux pris par l'éleveur
  - Créer une dynamique de groupe entre toutes les parties prenantes de la filière

- Bénéfices environnementaux
  - Produire du lait à faible impact carbone
  - Lancer une dynamique nationale de réduction de l'impact carbone des exploitations laitières de 20 % en 10 ans.
  - Déployer la démarche à l'ensemble des acteurs du développement agricoles
- Bénéfices économiques
  - Accroître la compétitivité des produits laitiers nationaux en améliorant l'efficacité environnementale des systèmes de production
  - Gain financier envisageable sur les quantités de CO<sub>2</sub> non utilisées au regard des mécanismes du marché du carbone (crédit carbone).

### Chiffres-clés

- Base de données technique et environnementale des **3 900 exploitations** laitières
- **60 fermes** innovantes à faible impact carbone appartenant à **6 régions** de production différenciées
- **139 761 tonnes** de CO<sub>2</sub> évité suite au projet

### Nos partenaires



DU NORD-PAS DE CALAIS, DE LORRAINE,  
DE LOIRE ATLANTIQUE, DE BRETAGNE,  
DE NORMANDIE, ET DE LA LOIRE



### En savoir plus ?

[www.carbon-dairy.fr](http://www.carbon-dairy.fr)

## LA CHAÎNE DU BOIS DE #CHÊNE

Pilier concerné : I

#Chêne Oak Construction #Bioéconomie #Construction Bois

« A partir d'une analyse approfondie des verrous, le projet "chaîne #chêne" propose de construire une chaîne de valeur, pour substituer en masse des matériaux de construction propres et produits localement, et développer une diversité de niches de transformation artisanales. Nos forêts de chêne peuvent fournir du carbone renouvelable en quantité et à très faible coût environnemental issu d'une sylviculture raffinée depuis des siècles, support d'une tradition d'utilisation en charpente. Le temps est venu de démonter les idées fausses sur l'industrie du bois qui serait incompatible avec la diversité et les cycles longs de croissance des forêts. »

— Mériem Fournier, AgroParisTech.

**Enjeux : Utiliser plus de bois local dans la construction (bois certifiés issu de forêts françaises bien gérées) pour atténuer le changement climatique.**

### Contexte et territoire

La faible valorisation des bois feuillus qui font la majorité de la forêt française et dont le stock ne cesse de croître (source IGN Inventaire Forestier National) préoccupe l'état depuis des décennies.

Le projet se propose de construire un projet de territoire centré sur une usine de première transformation (scierie) disposant d'un accès sécurisé à la ressource et de marchés pour ses produits principaux (charpentes) et connexes (bois énergie ou panneaux).

Cette entreprise doit être investie dans l'innovation et le développement durable et souhaiter conquérir de nouveaux débouchés. Pour développer un marché de masse vers la construction bois, le projet s'appuie sur les pôles de R&D Bois (FCBA, centre de formation Bois PE d'Egletons, LABOMAP ParisTech Arts et Métiers en Bourgogne, ENSTIB/ Ecole d'Architecture en Lorraine...) travaillant en réseau national.

Une structure d'appui économique et juridique permet d'attirer et d'aider des porteurs de projets artisanaux nécessitant moins de matière première mais pouvant représenter des niches à très haute valeur ajoutée. Enfin, le projet met en place le suivi d'indicateurs économiques, sociaux et environnementaux de la durabilité du système.

Un volet culturel est alors associé et permet de développer des activités pédagogiques pour les scolaires et pour le grand public du tourisme industriel associé à des parcours de découverte de la forêt et de sa multifonctionnalité et la vente de produits dérivés locaux associés au chêne et aux projets.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- › Démonstrateur d'une filière construction bois feuillue durable, insérée dans un système territorial de la forêt à la restitution du carbone à l'atmosphère.
- › Emplois durables dans le territoire
- › Acceptabilité de l'exploitation du bois par la société
- › Substitution de matériaux issus d'une ressource renouvelable produite sobrement en cycles longs et distribuée en circuit courts

### Quels moyens pour continuer ?

- › Partenaire industriel (scierie)
- › Investisseurs (publics ou privés) pour mettre en place la plateforme de stockage et la structure globale du projet
- › Compétences économiques et juridiques

### Nos partenaires

- › GDR 3544 en Sciences du Bois (rassemblant tous les acteurs nationaux de la recherche en sciences du bois)
- › Master FAGE spécialité BFD @AgroParisTech @Univ\_Lorraine et 3<sup>e</sup> année ingénieur Ressources Forestières d'AgroParisTech, formation nouvelle supportée par le @labexARBRE

### En savoir plus ?

[www6.inra.fr/gdr-sciences-du-bois](http://www6.inra.fr/gdr-sciences-du-bois) (GDR Sciences du Bois)

[www.agroparistech.fr/podcast/Interview-des-etudiants-de-la-specialite-BFD-du-Master-FAGE.html](http://www.agroparistech.fr/podcast/Interview-des-etudiants-de-la-specialite-BFD-du-Master-FAGE.html)

## CLUB CLIMAT AGRICULTURE

Pilier concerné : I

#Atténuation #Adaptation #Mutualisation #Instruments économiques #Politiques climatiques

« Lancé en 2012 en partenariat avec l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique) et l'APCA (Assemblée permanente des chambres d'agriculture), l'objectif du Club Climat Agriculture est de rassembler les acteurs de la filière AAA (Agrofourniture-Agriculture-Agroalimentaire) et de mutualiser des connaissances sur les moyens techniques et politiques ainsi que sur les incitations économiques pour atténuer et s'adapter au changement climatique. » – Claudine Foucherot, chargée de recherche, pôle « Actions climatiques territoriales », CDC Climat Recherche.

**Enjeux : Accompagner les filières agricoles dans la transition vers une agriculture moins émettrice de gaz à effet de serre et plus adaptée face aux changements climatiques**  
– Faire bénéficier la filière de nouvelles sources de revenus, en utilisant notamment les marchés du carbone et plus largement, l'ensemble des incitations économiques existantes.  
– Anticiper les contraintes carbone et les politiques climatiques de demain pour le secteur agricole.

### Contexte et territoire

Le Club Climat Agriculteur a un ancrage national. Il s'adresse en effet principalement à des acteurs français même si l'expertise apportée dans le cadre de ce Club dépasse le cadre national. La veille et l'analyse des instruments économiques et politiques publiques de lutte contre le changement climatique et d'adaptation du secteur face au changement climatique tendent à être les plus exhaustives possibles à l'échelle nationale et européenne. Par ailleurs, une veille plus ponctuelle des solutions et instruments mis en place à l'international est réalisée lorsque les exemples sont pertinents et répliquables en France et/ou Europe.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

Exemple de projet opérationnel porté par le Club Climat Agriculture et le Club Carbone Forêt-Bois : la mise en place d'un label carbone national agricole et forestier.

L'objectif de ce projet est de mettre en place, avec le soutien du ministère de l'écologie (membre du Club Climat Agriculture), un cadre de certification des réductions des émissions de GES dans les secteurs agricole et forestier. Ce label permettrait de valoriser les réductions d'émissions réalisées par les agriculteurs et forestiers par l'intermédiaire de crédits

carbone (1 crédit carbone = 1 t CO<sub>2</sub>eq évitée) qui pourront être revendus à tout acteur désireux de compenser volontairement ses émissions.

Intérêts :

- › Les crédits carbone permettent de générer un revenu supplémentaire tant qu'il n'y a pas de contrainte réglementaire sur le secteur. C'est ainsi un levier pour inciter le secteur agricole à réduire ses émissions.
- › Cela permet de tester des pratiques et faire remonter des données telles que les coûts d'abattement indispensables pour mettre en place des politiques pertinentes et justes.
- › Entrer dans ce type de démarche permet d'anticiper les contraintes futures.

### Chiffres-clés

- › un réseau de **18 entités** publiques et privées
- › **3 ans** d'expérience
- › **10 dossiers** d'analyses réalisés, **10 tables rondes** organisées
- › **2 journées** de formation organisées : Politiques climatiques et outils économiques (2013) ; Compensation carbone volontaire : état des lieux de l'offre et de la demande en France (2014)

### Quels moyens pour continuer ?

Le Club Climat Agriculture a vocation à inclure de nouveaux membres, afin de développer encore la mutualisation des connaissances et de continuer à avancer sur ces sujets. Toute communication sur le principe et les objectifs du Club est la bienvenue.

### Nos partenaires



Astrium, Banque populaire Caisse d'Épargne (BPCE), Confédération Générale des planteurs de Betteraves (CGB), Centre d'Information des Viandes (CIV), CNIEL, Conseil régional de Bretagne, Institut de l'Élevage (IDEL), InVivo, Maisadour, Ministère de l'écologie (DGEC), Netafim, SCARA, Terres Inovia.

### En savoir plus ?

[www.cdclimat.com](http://www.cdclimat.com)

@CDCclimat @Inra\_France @ChambagriFrance

## DEMAIN LA TERRE



Pilier concerné : I

#Agriculture responsable #Développement durable #Troisième voie #Fruits et légumes responsables #Maraîchage

« Demain la Terre est une association de producteurs de fruits et légumes frais ou transformés, rassemblés autour d'un projet commun de développement durable. L'association a été créée en 2004 dans l'optique de rassembler des entreprises qui veulent penser, expérimenter et développer une agriculture d'avenir, une troisième voie entre l'agriculture biologique et l'agriculture conventionnelle. C'est sur cette vision partagée que l'Association s'est dotée d'un outil puissant : la Charte Demain la Terre, finalisée fin 2010, après 3 ans de travail avec des experts et de praticiens. » – Marc Denale, Association Demain la Terre

**Enjeux : Développer une agriculture de fruits et légumes responsable par la signature d'une charte de qualité des producteurs.**

### Contexte et territoire

La démarche a été créée en France par des producteurs de fruits et légumes pour des producteurs de fruits et légumes. Aujourd'hui, la démarche est applicable en France et à l'étranger pour des productions destinées au marché français.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

#### La charte Demain La Terre

L'engagement des producteurs membres de l'Association se traduit par la signature de la Charte Demain la Terre qui vise à apporter aux consommateurs les preuves crédibles de leur engagement, axé sur trois priorités : la santé, le goût et le respect de l'environnement. Elle aborde les 8 thèmes suivants :

- Garantir des fruits et légumes plus sains et plus surs
  - S'associer à la Nature dans la lutte contre les nuisibles
  - Limiter et contrôler les apports
- Préserver les ressources en eau
  - Optimiser l'irrigation des cultures

- Lutter contre la pollution de l'eau
- Préserver la qualité de notre terre
  - Privilégier les apports naturels
  - Etudier et maintenir l'équilibre naturel du sol
- Sauvegarder la biodiversité et les écosystèmes naturels
  - Maintenir et préserver les écosystèmes en place
  - S'intégrer au paysage local
  - Contribuer à la protection des pollinisateurs
- Réduire la consommation d'énergie fossile et l'émission de gaz effets de serre
  - Une attention portée à l'empreinte CO<sub>2</sub>
  - Réduction de l'utilisation d'énergie non-renouvelable
- Limiter la consommation de matière plastique et recycler les déchets
  - Accentuer le traitement des déchets
  - Valoriser les déchets de productions
  - Réduire les emballages plastiques
- Développer une entreprise et une société plus humaines
  - Promouvoir un travail de qualité, plus humain et solidaire

- Participer à l'équilibre alimentaire des plus défavorisés
- Maintenir la vitalité des régions de productions

### Chiffres-clés

- Aujourd'hui, **une dizaine** d'entreprises membres pour une centaine de producteurs,
- Phyto : réduction moyenne de **30 %** en **10 ans**, Entre 2013 et 2014
- réduction moyenne de **20 %** des consommations d'eau pour l'irrigation
- Retour moyen de **65 %** des salariés saisonniers,
- Dons de fruits et légumes à des associations : un peu plus de **200 tonnes** en 2014

### En savoir plus ?

[www.demainlaterre.org](http://www.demainlaterre.org)



## GRIGNON ENERGIE POSITIVE



Pilier concerné : I

#Agriculture #Durabilité #Energie #Climat #Démonstration

« Grignon Énergie Positive est un programme de recherche appliquée et de développement d'AgroParisTech et du Céréopa, lancé en 2005. Il vise à explorer les voies de la durabilité à l'échelle de l'exploitation agricole, à travers une démarche de progrès déclinée dans un réseau de fermes. Cette démarche associe à des activités d'expérimentation et de production, des actions de formation et d'information des professionnels et du grand public. » – Sophie Carton.

**Enjeux : Développer une agriculture durable, réduire les émissions de GES et la consommation d'énergie fossile, favoriser l'utilisation d'énergies renouvelables.**

### Contexte et territoire

La Ferme Expérimentale de Grignon sert de support aux activités d'enseignement et de recherche d'AgroParisTech. Située à 30 km de Paris, au cœur de la Plaine de Versailles, elle associe à des activités de production et de vente directe une mission d'information du public et d'expérimentation.

La variété des productions (productions végétales, production laitière et production ovine) est un atout pour la pédagogie et pour la recherche.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- › Optimisation de la fertilisation.
- › Augmentation de la productivité des animaux.
- › Méthanisation.

### Chiffres-clés

- › Un réseau de **25 fermes** en France mettant en place la démarche de progrès GE+.
- › Réduction des consommations d'énergie et des émissions de GES par litre de lait de respectivement **35 %** et **12 %** entre 2006 et 2014 à Grignon.

### Porteurs



### Nos partenaires



### En savoir plus ?

[www.grignonenergiepositive.fr](http://www.grignonenergiepositive.fr)

## MAKALA RENOUVELABLE À KINSHASA

Pilier concerné : I

#Agroforesterie, #Entrepreneurship, #Innovation, #Développement, #RD Congo

« Nous nous retrouvons après 10 années, et montons un projet entre le Canada et la République Démocratique du Congo (RD Congo). Le projet vise à renforcer la résilience climatique par le développement des capacités entrepreneuriales et d'innovation en agroforesterie par la production des ressources vivrières et ligneuses durables, tout en réduisant la pression sur les ressources naturelles. Profitant de la proximité du marché de Kinshasa, capitale de la RD Congo (+ 9 M d'habitants) et du commerce établi du charbon de bois (Makala en Lingala, langue vernaculaire) principale source énergétique de la population (demande 1 M t/année), ce projet, situé dans la région périurbaine de Kinshasa, a permis la création d'un incubateur d'entreprises agro forestières, dans lequel 20 jeunes congolais/an, diplômés en agronomie, et sélectionnés sur la base de leur projet d'entreprise, se voient attribuer 5 ha, plus une formation pratique sur la conduite de culture, la comptabilité agricole, la gestion des RH, et la commercialisation. Objectif : les accompagner dans le démarrage de leur entreprise agro forestière. Le projet a aussi formé plus de 100 ménages agricoles pour la mise en culture de parcelles agro forestières où l'acacia est associé au manioc, et autres cultures vivrières ». — Elsa Vasseur (ISA 2004) et Daniel Syauswa (ISA 2001)

**Enjeux : Augmenter la résilience climatique, améliorer l'autosuffisance alimentaire et énergétique, développer les capacités entrepreneuriales et d'innovation en agroforesterie.**

### Contexte et territoire

Le projet a pris place à Ibi-Village sur le Plateau Batéké dans la région périurbaine de la capitale Kinshasa. Ibi-Village est l'emplacement du premier puits de carbone forestier en Afrique enregistré à la CCNUCC. La mise en œuvre des pratiques agro forestières a été au cœur des efforts de reboisement dans la région ; l'élaboration de projets de recherche et de développement s'y succédant depuis plus de 20 ans.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- Implanter des systèmes agricoles économiquement viables et durables qui peuvent considérablement
- Améliorer les moyens de subsistance des ménages agricoles et l'autosuffisance en ressources alimentaires et énergétiques des collectivités
- Tout en renforçant la résilience climatique

### Chiffres-clés

- **250 ha** de forêts jeunes (Acacia) plantés, séquestrent du CO<sub>2</sub>, permettant ainsi à la RD Congo de participer à l'effort de dépollution mondiale prévu par le Protocole de Kyoto ;
- Modèle agro forestier acacia-manioc-maïs et autres cultures vivrières implantés sur les terrains de **+100 ménages forestiers** ; les agriculteurs (trices) ont bénéficié de formation et suivi en conduite, gestion et développement d'entreprises agricoles ;
- Mise en place d'un incubateur d'entreprises agro forestières, pour permettre à **20 jeunes congolais** chaque année, diplômés en agronomie de l'ISAV, de développer leur propre entreprise agro forestière. **1<sup>re</sup> cohorte** établie.

### Quels moyens pour continuer ?

Ce projet est titulaire d'un fort potentiel de répliation notamment dans d'autres provinces de la RD Congo, l'une des zones de biodiversité les plus importantes du monde.

### Nos partenaires



### En savoir plus ?

Français : [projetmakala.blogspot.ca](http://projetmakala.blogspot.ca)

English : [ibiproject.blogspot.ca](http://ibiproject.blogspot.ca)

## MASIPAG



Pilier concerné : I

#Agriculture Durable #Sécurité Alimentaire #Pauvreté #Semences #Riz

« Les pays en développement, bien qu'à responsabilité limitée dans le changement climatique, en subissent pourtant davantage les conséquences. Les impacts sont bien plus violents (sécheresses, typhons, inondations...) et les populations bien plus vulnérables. Le changement climatique impacte ainsi de façon disproportionnée les pays les plus pauvres et les familles les plus pauvres de ces pays, notamment les petits paysans. Le projet MASIPAG porté par l'ONG MASIPAG agit pour la promotion d'une agriculture durable et biologique, respectueuse de l'environnement et des paysans à faibles moyens en développant leur pouvoir d'action ("empowerment") et leur autonomie, contribuant ainsi à garantir leur sécurité alimentaire, augmenter leur niveau de vie et améliorer leur santé, tout en leur permettant de devenir résilients par rapport au changement climatique grâce à diverses pratiques dont certaines sont elles-mêmes issues des savoirs traditionnels des agriculteurs. » – Mélanie Gracieux, Coordinateur national, Dr Chito Medina

**Enjeux : Contribuer à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique – Contribuer au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'air, du sol et de l'eau – Economiser l'énergie – Contribuer au maintien et à l'amélioration de la santé des populations.**

### Contexte et territoire

Le réseau MASIPAG a, initialement, été créé pour rassembler toutes les variétés traditionnelles de riz aux Philippines et les mettre à disposition des petits paysans ruraux, en réponse aux problèmes soulevés par la révolution verte. Aujourd'hui, il participe au développement de l'agriculture durable et notamment biologique pour garantir la sécurité alimentaire des paysans, en misant sur la participation et l'implication des paysans à tous les échelons des décisions.

Selon l'Université de l'ONU (<http://ehs.unu.edu/>), les Philippines sont le 3<sup>e</sup> pays au monde le plus à risque en termes de conséquences du changement climatique après les îles Vanuatu et Tonga. Les effets s'y font déjà sentir avec une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques extrêmes (typhons, inondations, températures élevées, sécheresses, etc.), une augmentation du niveau de la mer ayant déjà englouti des rizières, et un régime des pluies perturbé entraînant de graves problèmes pour la prévision des plantations et des récoltes. Près de la moitié de la population est constituée d'agriculteurs, dépendants du climat et donc vulnérables.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- Grâce à l'agriculture biologique :
  - Amélioration du stockage du carbone dans le sol, diminution des émissions de CO<sub>2</sub> et conversion de biomasse grâce à l'intégration des animaux dans les fermes
  - Adaptation des populations : limitation de l'exposition financière et des risques de faillites
  - Adaptation aux événements imprévisibles par la diversification des agroécosystèmes (espèces et variétés dans le temps, espaces, usages)
  - Diminution de la consommation de carburant par une production propre des intrants et la vente locale des produits
- Grâce à la formation Adaptation des populations de paysans au changement climatique :
  - Création d'un réseau permettant l'envoi de semences dans des zones sinistrées
  - Apprentissage de l'hybridation et la sélection du riz pour les paysans dans un contexte d'adaptation des variétés aux conditions locales
  - Regroupement des agriculteurs en organisations afin de partager des semences, technologies et du travail

### Chiffres-clés

- **563 organisations** paysannes
- **30 000 paysans** membres de MASIPAG
- Plus de **3 000 variétés** de riz (traditionnelles ainsi que sélectionnées par MASIPAG et des paysans), dont au moins 66 variétés adaptées au changement climatique et ses conséquences (résistance aux milieux salés, à la sécheresse, aux inondations...)
- **70 paysans** sélectionneurs de riz
- Agriculture biologique : **28 %** de plus de stockage de carbone dans les sols et **26 %** plus efficient énergétiquement que l'agriculture conventionnelle

### Nos partenaires

- L'ONG MASIPAG regroupe des agriculteurs, des ONG et des chercheurs philippins

### En savoir plus ?

[www.masipag.org](http://www.masipag.org)

## PROJET MAYA – AGROFORESTERIE ET REFORESTATION AU MEXIQUE



Pilier concerné : I

#Agroforesterie #Reforestation #Déforestation #REDD+

« L'agroforesterie est l'une des solutions pour lutter contre la déforestation, contribuer à la mitigation des changements climatiques, développer des pratiques agricoles durables et participer aux développements des communautés rurales. Très peu d'aides financières existent pour permettre l'investissement initial à la conversion des modèles agricoles conventionnels en système agroforestier. Dans un premier temps, les fonds issus du mécanisme de Réduction de la Déforestation et la Dégradation des forêts (REDD+), le marché carbone volontaire à travers les crédits carbone et les diverses sources de financement du secteur privé permettent de financer le développement de ces initiatives par la reforestation. Le Projet Maya est une initiative développée par des acteurs du secteur privé en étroite collaboration avec des acteurs associatifs locaux afin de démontrer qu'il est possible de soutenir des projets de développement à travers l'engagement volontaire des entreprises. » – Jonathan Guyot – IMNERGY, Responsable développement projets internationaux

**Enjeux : Lutter contre la déforestation – Restaurer les terres agricoles dégradées – Limiter l'impact et s'adapter aux changements climatiques – Améliorer la sécurité alimentaire.**

### Contexte et territoire

Située dans la Péninsule du Yucatán au Mexique, l'association Nukuch K'áax A.C. rassemble des producteurs agroforestiers de la région sud de l'État du Yucatán. La zone du projet se situe dans l'Unité de Gestion Forestière UMAFOR 3106 couvrant une superficie de 600 000 hectares et représentant 35 communautés rurales.

La zone du projet est définie au niveau national comme une des cinq zones d'actions prioritaires pour la mise en place de la stratégie de Réduction des Émissions de la Déforestation et la Dégradation des forêts (REDD+) au Mexique.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- Mise en place de pratiques d'agroforesterie économiquement viables et permettant un meilleur usage des terres agricoles à long terme pour lutter contre la déforestation et restaurer les zones dégradées par la reforestation.

- Amélioration et diversification des revenus des producteurs agricoles à long terme participant au renforcement de la sécurité alimentaire des populations rurales.
- Lutte contre les changements climatiques par la capture de dioxyde de carbone à travers les activités de reforestation. Participation à la mise en place de « bonnes pratiques agricoles » participant à la stratégie nationale REDD+ de lutte contre la déforestation
- Renforcement et partage des compétences techniques agricoles pour le développement des modèles agroforestiers.

### Chiffres-clés

- Impact reforestation :
  - Phase pilote (de 2013 à 2014) : **6 500 arbres** plantés sur **14 hectares – 13 bénéficiaires**
  - Phase de développement (prévision pour 2015) : **30 000 arbres** sur **75 hectares**
- Estimation de capture de carbone sur 30 ans : environ **60 tonnes** de CO<sub>2</sub> par hectare (en cours d'évaluation)

### Nos partenaires



### En savoir plus ?

Projet Maya : projet de reforestation et agroforesterie au Mexique

IMNERGY : [www.imnergy.com](http://www.imnergy.com)

The Tree Hub® – plateforme de financement participatif de projets environnementaux : [www.thetreehub.com](http://www.thetreehub.com)

## « DES INSECTES COMESTIBLES POUR RÉDUIRE NOTRE EMPREINTE CARBONE ? »



Pilier concerné : I

#Insectes #Alimentation #Futur

« MICRONUTRIS s'inscrit dans une tendance de fond portée par la FAO : nous croyons à l'élevage d'insectes comestibles pour produire l'alimentation du futur. Née en 2011 en région toulousaine, MICRONUTRIS élève des ténébrions meuniers et des grillons domestiques nourris exclusivement avec des aliments issus de l'agriculture biologique. A partir de ces insectes, MICRONUTRIS crée des produits alimentaires "grand public" destinés aux consommateurs européens : des biscuits salés ou sucrés à base d'insectes, des pâtes alimentaires mais aussi directement des insectes déshydratés à consommer en apéritif ou des barres énergétiques. Ces produits sont sans cesse contrôlés et dotés d'une véritable traçabilité afin de garantir le plus haut niveau d'exigence sanitaire, nutritionnelle et environnementale. » – Ludovic Craïssac, Micronutris, chargé de communication.

**Enjeux : Garantir la sécurité alimentaire à 9 milliards d'individus d'ici 2050 – Réduire la production de GES lié à l'élevage, en trouvant des modes alternatifs d'alimentation nutritifs, sains et respectueux de l'environnement.**

### Contexte et territoire

Micronutris est implanté à Toulouse (l'élevage est Saint-Orens-de-Gameville) mais sa solution est disponible à l'échelle internationale via la vente en ligne.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- › « **L'élevage d'insectes rejette bien moins de gaz à effet de serre que l'élevage traditionnel** » : Produire un kilo de vers de farine entraîne l'émission de 10 à 100 fois moins de gaz à effet de serre que produire un kilo de viande de porc. A poids égal, le cochon produit 8 à 12 fois plus d'ammoniac que les grillons.
- › « **Les insectes présentent un taux de conversion alimentaire très élevé** » : En moyenne, 2 kg d'aliments sont nécessaires pour produire 1 kg d'insectes, tandis que les bovins exigent 8 kg d'aliments pour produire 1 kg d'augmentation de la masse corporelle animale.
- › « **Les insectes sont riches en protéines et peuvent se nourrir de coproduits de l'agriculture et des industries agroalimentaires** » : Légumes mal calibrés ou ne trouvant pas de débouchés avant leur date de péremption sont transformés par les insectes en protéines de haute qualité pour l'alimentation humaine.

### Chiffres-clés

#### Chiffres-clés sur l'activité de Micronutris :

- › **1 tonne d'insectes** élevés et produits par mois
- › plus de **20 000 personnes** nous suivent sur les réseaux sociaux.
- › plus **300 000 personnes** ont découvert l'entomophagie !

#### Chiffres-clés sur l'environnement :

- › Peu de consommation en eau, la plupart des insectes se contentent de l'eau provenant de leur alimentation.
- › 2 kg d'aliments sont nécessaires pour produire 1 kg d'insectes, tandis que les bovins exigent 8 kg d'aliments pour produire 1 kg de viande.
- › Moins de GES produits !
  - Pour un bœuf : CO<sub>2</sub> : 7,08 / CH<sub>4</sub> : 0,283 / NH<sub>3</sub> : 170
  - Pour un porc : CO<sub>2</sub> : 27,96 / CH<sub>4</sub> : 0,098 / NH<sub>3</sub> : 75
  - Pour un grillon domestique : CO<sub>2</sub> : 0,09 / CH<sub>4</sub> : 0,002 / NH<sub>3</sub> : 8,8

### Quels moyens pour continuer ?

Micronutris recherche des financements via le crowdfunding sur la plateforme WISEED.

### Nos partenaires

Agri sud-ouest innovation, MAdeeli, Inserm, Centre technique de la conservation des produits agricoles d'Auch ctcpa, École supérieure d'ingénieurs de l'université de Caen Basse-Normandie, Ecole d'ingénieur de Purpan, École nationale supérieure agronomique de Toulouse, École nationale supérieure des ingénieurs en arts chimiques et technologiques de Toulouse, Faculté de pharmacie de Toulouse, Groupe Poult.

### En savoir plus ?

[www.micronutris.com](http://www.micronutris.com)

 [www.facebook.com/Micronutris](https://www.facebook.com/Micronutris)

 [twitter.com/Micronutris](https://twitter.com/Micronutris)

[www.youtube.com/user/micronutris](https://www.youtube.com/user/micronutris)

## DÉVELOPPER L'UTILISATION DE LA TRACTION ANIMALE DANS LE DOMAINE AGRICOLE



Pilier concerné : I

#Agriculture #Élevage #Traction animale #Energie animale #Cheval de trait #Mule

« L'animal est un véritable "moteur à biomasse" qui transforme les fourrages produits sur place, en énergie et en fumier. Les formations doivent intégrer la traction animale comme solution technique dès les classes de bac pro agricole ! » – Nina Passicot (Toulouse 2009), association Hippotese

**Enjeux : Bénéficier d'une énergie locale adaptée à une diversité de tâches agricoles et de conditions climatiques, réduire la dépendance énergétique et les émissions de gaz à effet de serre.**

### Contexte et territoire

Les animaux de travail sont un « moteur » que bien des paysans, en France, aux États-Unis, et partout dans le monde, n'ont pas délaissé. La diversité des animaux de travail permet de s'adapter à une grande variété de conditions climatiques.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- › Limiter les émissions de GES sur un cycle annuel (pas de rejet de particules polluantes)
- › Économiser de l'énergie : les rendements énergétiques du tracteur animal sont meilleurs que les rendements du tracteur à moteur à explosion
- › Fonctionner à l'échelle locale : autonomie énergétique ; métiers de proximité : maréchal ferrant, vétérinaire, bourrelier, matériel agricole...
- › S'adapter à une diversité de tâches : préparation du sol, désherbage mécanique et donc réduction des intrants phytosanitaires, entretien des cultures, entretien des prairies, fenaisons, transports, débardage

- › Favoriser les exploitations agricoles de petites tailles et une augmentation des emplois agricoles, par l'utilisation d'un « moteur » polyvalent indépendant du pétrole, densification du tissu agricole et social
- › Atténuer la compétition entre production de biomasse pour l'énergie et production agricole alimentaire : les animaux de travail sont capables de valoriser des zones non-labourables et des fourrages grossiers issus des moins bons sols
- › Diminuer la détérioration de la structure du sol liée au poids des tracteurs
- › Favoriser l'utilisation d'un outil efficace pour les agriculteurs des pays pauvres, et ainsi favoriser leur souveraineté alimentaire

### Chiffres-clés

- › **20 %** le rendement énergétique du cheval de trait (énergie de traction rendue par rapport à l'énergie consommée) contre **6 %** pour un tracteur 35 CV. Rendement encore meilleur avec la mule !
- › **50 % à 100 %** le gain d'émission de GES (équivalent carbone par rapport à une solution à moteur à

explosion, comparaison de Bilan Carbone, source Equiterra, avec l'aide de l'ADEME)

- › **100 000** : nombre d'exploitations agricoles françaises concernées pour remplacer au moins **50 %** du travail motorisé. (**50 %** des exploitations de moins de 5 ha, **10 %** des exploitations entre 5 et 20 ha, et certaines plus grandes)

### Nos partenaires

- › Association de Traction animale, France Trait, CERITA, Prommata, RRATA...

### En savoir plus ?

[hippotese.free.fr/blog](http://hippotese.free.fr/blog)  
[tractionanimale.canalblog.com](http://tractionanimale.canalblog.com)  
[www.fectu.org](http://www.fectu.org)  
[www.northlandsheepdairy.com](http://www.northlandsheepdairy.com)

## URBAN LEAF : DES FERMES URBAINES ET JARDINS AQUAPONIQUES !



Pilier concerné : I

#Aquaponie #Production alimentaire #Écosystème #Résilience

« Urbanleaf est un projet entrepreneurial visant à développer l'agriculture urbaine, grâce à l'aquaponie. En commençant par le grand public, nous proposons des jardins aquaponiques d'intérieur décoratifs et évoluons vers le milieu professionnel en installant des fermes aquaponiques urbaines pour la production raisonnée et à hauts rendements de fruits, légumes et poissons. L'aquaponie, combine avantageusement hydroponie et aquaculture ! »  
– Marie FIERs (R06), docteur en biologie

**Enjeux : Produire les fruits légumes grâce à des petits animaux au plus proche des lieux de consommation pour réduire l'impact écologique et améliorer la qualité de vie des citoyens.**

### Contexte et territoire

La transition nécessaire n'est pas automatique, et de nouveaux acteurs devront émerger sur les plans techniques (matériel, consommables, installation), commerciaux mais aussi éducatifs et scientifiques. Urbanleaf, startup bourguignonne (Dijon) créée à l'automne 2015, se positionne parmi les leaders de cette transition en développant l'agriculture urbaine, et en particulier l'aquaponie

Urbanleaf propose ainsi de nouveaux produits et services destinés à deux segments, les loisirs hybrides entre jardinage et de aquariophilie, et la production collective

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- › Bénéfices environnementaux : faible consommation d'eau (-70 % par rapport à l'aquaculture), pas de déchets, maintenance limitée
- › Bénéfices socio-culturels : éducation, bien-être, liens intergénérationnels, santé, équilibre alimentaire
- › Bénéfices économiques : Création d'emplois et financement participatif

### Chiffres-clés

- › Des rendements jusqu'à **5 fois supérieurs** à ceux de l'agriculture classique
- › **4 emplois** par hectare
- › Particuliers : modules domestiques connectés de **50 l** : segment de marché loisirs estimé **entre 30 et 100 M€** par an en France dans les prochaines années (marché du jardinage **+5 %** par an depuis 10 ans)
- › Collectivités et Professionnels : modules de production de **20 à 100 m<sup>2</sup>** destiné aux collectivités pour favoriser l'émergence de démonstrateurs (productions de près d'1 tonne par an pour **75 000 €**).

### Nos partenaires

- › Jardinerie, Collectivités

### En savoir plus ?

[www.urban-leaf.com](http://www.urban-leaf.com)

 [twitter.com/urban\\_leaf](https://twitter.com/urban_leaf)

 [www.facebook.com/pages/Urbanleaf/895931150437664](https://www.facebook.com/pages/Urbanleaf/895931150437664)

## UTILISATION DE RÉSIDUS DE PLANTES MÉDICINALES DANS UNE CHAUDIÈRE BIOMASSE



Pilier concerné : II

#Industrie pharmaceutique #Filières plantes #Economies d'énergie #Economie circulaire #Circuit court #Valorisation résidus plantes #Ancrage territorial

« 40 % du chiffre d'affaires des Laboratoires Pierre Fabre est assuré par des produits dont l'actif est issu des végétaux. Pour garantir une totale maîtrise de ces plantes, une démarche qualité nommée Botanical Expertise Pierre Fabre et labellisée EFQM, garantit la qualité, la traçabilité, la protection de la biodiversité et le respect des partenaires. Il manquait un maillon qui était la valorisation interne des plantes une fois les actifs extraits. Pour ce faire nous avons profité d'une extension de notre plus grosse usine pour imaginer une solution de production d'eau chaude à partir d'une chaudière qui brûlerait ces résidus de marcs de plantes, un projet industriel pionnier en matière d'énergie verte et d'économie circulaire. Ce projet a reçu le trophée RSE du LEEM dans la catégorie Environnement » – Séverine Rouillet-Furnemont, Directrice du Développement Durable de Pierre Fabre

**Enjeux : Réaliser des économies d'énergie, encourager l'économie circulaire, promouvoir les énergies renouvelables, valoriser les résidus de plantes.**

### Contexte et territoire

Les économies d'énergie et l'application des principes de l'économie circulaire se font dans le Tarn (France).

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- › La valorisation des résidus de plantes : les marcs de plantes utilisés dans la chaudière sont les résidus de Pervenche Tropicale et de Serenoa Repens, dont on extrait des principes actifs pour nos médicaments, et d'Avoine Rhealba (Avena sativa rhealba) utilisée par la marque A-Derma. Plus de 1000 tonnes de marcs seront ainsi valorisées annuellement à partir de l'hiver prochain.
- › Circuit court et économie circulaire : l'extraction des principes actifs se fait dans notre usine de Gaillac (Tarn), les marcs sont ensuite récupérés pour être utilisés dans la chaudière de Soual (Tarn), à moins de 50 km de Gaillac. Les plaquettes forestières, ajoutées dans la chaudière pour faciliter le processus de combustion, viennent elles aussi du Tarn (rebus de l'industrie forestière). Enfin la chaudière a été fabriquée par le dernier fabricant français de chaudières industrielles biomasse.
- › Economies d'énergie : La co-combustion des marcs de plantes et des plaquettes forestières permet une substitution de 60 % de la consommation en gaz de l'usine et une réduction de son empreinte carbone de 1600 tonnes de CO<sub>2</sub> par an.

### Chiffres-clés

- › Substitution de 60 % de la consommation en gaz de l'usine en moyenne

- › Réduction empreinte carbone de **1 600 tonnes** de CO<sub>2</sub> par an
- › Plus de **1 000 tonnes** de marcs de plantes valorisés annuellement

### Quels moyens pour continuer ?

Cette démarche va être diffusée dans un contexte de partage de bonnes pratiques avec d'autres industriels.



### En savoir plus ?

[www.pierre-fabre.com/fr/actualites/la-chaudiere-biomasse-de-lusine-tarnaise-pierre-fabre-dermo-cosmetique-primee](http://www.pierre-fabre.com/fr/actualites/la-chaudiere-biomasse-de-lusine-tarnaise-pierre-fabre-dermo-cosmetique-primee)



## BIOTFUEL – CONVERSION THERMOCHIMIQUE DE LA BIOMASSE LIGNOCELLULOSIQUE EN BIOCARBURANTS



Pilier concerné : II

#Biomasse lignocellulosique #Biocarburants avancés #Biodiesel #Biokérosène #Thermochimie

« Inscrit dans un contexte mondial de transition énergétique, BioTfuel vise à développer un procédé de conversion thermochimique de biomasse lignocellulosique en biodiesel et biokérosène avancés, dont le bilan environnemental est particulièrement favorable (plus de 90 % de réduction des émissions de gaz à effet de serre par rapport à un carburant conventionnel). Ce recours à la biomasse lignocellulosique (bois, paille, résidus végétaux) permettra de compléter l'offre actuelle en biocarburants de première génération (sucre, amidon, et huiles végétales). Le concept novateur de BioTfuel repose sur sa capacité à traiter la plus large diversité de biomasses possible ou à la co-traiter avec des ressources fossiles, aussi bien liquides que solides. Cette flexibilité permettra de garantir la continuité de l'approvisionnement des futures unités industrielles tout en réduisant le coût de production. BioTfuel est le seul projet au monde à viser une telle flexibilité vis-à-vis de la ressource. C'est aussi le seul projet en Europe, à ce jour, au même degré d'avancement pour démontrer à différentes échelles l'ensemble de la chaîne, depuis la préparation de la biomasse et son introduction sous forme solide dans un gazéifieur jusqu'à la production de produits liquides directement incorporables dans les carburants conventionnels.

Le projet BioTfuel est porté par des partenaires européens leaders dans leurs secteurs, ce qui constitue un atout essentiel pour développer, démontrer et commercialiser mondialement une technologie de rupture. »

– Jean-Christophe Viguie, Bionext et Raphaël Lemaire, Groupe Avril

**Enjeux : Atténuer le changement climatique tout en utilisant des énergies renouvelables et en améliorant la qualité de l'air – Faire marcher l'économie territoriale.**

### Contexte et territoire

Ce projet fait l'objet d'une licence commercialisée à l'échelle internationale

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

Le bilan environnemental du projet est particulièrement favorable : une réduction de plus de 90% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à un carburant fossile conventionnel a été démontrée.

### Chiffres-clés

- › Budget global : près de **180 M€**
- › Fonds publics apportés par l'ADEME et le conseil régional de Picardie : **33 M€**
- › Construction de l'unité de démonstration sur le site Avril de Venette : **13 M€**
- › Construction de l'unité de démonstration sur le site Total de Dunkerque : **110 M€**
- › Mise en service des unités de démonstration : **2017**
- › Programme de tests : jusqu'à **fin 2019**
- › Réduction GES : supérieur à **90%** par rapport à un carburant fossile conventionnel

### Quels moyens pour continuer ?

Ce projet mérite de faire l'objet d'une diffusion large.

### Nos partenaires



### En savoir plus ?

Twitter : [twitter.com/avril](https://twitter.com/avril)  
[www.ifpenergiesnouvelles.fr/Axes-de-recherche/Energies-renouvelables/Carburants-ex-biomasse/Le-projet-BioTfuel-Questions-a-Laurent-Bournay-chef-de-projet-IFPEN](http://www.ifpenergiesnouvelles.fr/Axes-de-recherche/Energies-renouvelables/Carburants-ex-biomasse/Le-projet-BioTfuel-Questions-a-Laurent-Bournay-chef-de-projet-IFPEN)

## DÉMARCHE DE PROGRÈS COLZA DIESTER



Pilier concerné : II

#Progrès continu #Biodiesel de colza #Gaz à effet de serre #Agriculture

« Urban » Depuis 2007, la Démarche de Progrès, animée par Avril, Terres Inovia et Saipol, contribue à l'amélioration des bilans environnementaux de la filière Diester. De l'amont agricole à l'aval industriel, les agriculteurs, techniciens, collecteurs, transformateurs et industriels s'engagent dans une véritable boucle de progrès. La volonté d'améliorer les bilans énergétiques et gaz à effet de serre (GES) des activités et des produits a conduit à des investissements de grande ampleur dans l'industrie (35% d'économie d'énergie entre 2010 et 2012) et à la mise en place de plans d'actions pour la partie agricole. » – Kristell Guizouarn, Groupe Avril

### Enjeux : Réduire les émissions de GES.

#### Contexte et territoire

Ce projet est basé sur la filière française de production de colza.

#### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

Aujourd'hui : réduction de plus de 35% des émissions de GES par rapport au carburant fossile.

Objectifs :

- 50% de réduction minimum en 2017, en comparaison du gazole d'origine fossile.

#### Chiffres-clés

- Plus de **10 000 agriculteurs** participent à la Démarche de Progrès Colza Diester.
- Réduction de **10%** d'émissions de gaz à effet de serre du biodiesel de colza entre 2010 et 2013
- **35%** d'économie d'énergie déjà réalisés chez les industriels entre 2010 et 2012.
- Près de **20 000 emplois** générés par la filière biodiesel française.

#### Quels moyens pour continuer ?

Ce projet mérite de faire l'objet d'une diffusion large.

#### Nos partenaires

Porteurs :



Les partenaires agricoles de la Démarche :

- Des organismes stockeurs (coopératives et négoce) et leur représentant (Fidicoop et Finégoce)

#### En savoir plus ?

[www.progrescolzadiester.fr](http://www.progrescolzadiester.fr)

 @avril

## EFFACEMENT D'UNE PARTIE DES ÉMISSIONS DE MÉTHANE DE LA FERME



Pilier concerné : II

#Emissions #Méthane #Agriculture #Elevage

« L'opération "De Ferme en Ferme" organisée chaque dernier week-end d'avril depuis douze ans, fait connaître au public les pratiques et la démarche de l'Agriculture Durable. Les Centres d'Initiative pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu Rural (CIVAM) et la Fédération Nationale (FNCIVAM) sont à l'initiative de ces opérations. La Chèvrerie du Rouge Pré au Mesnil sous Jumièges, en Haute Normandie (76), en est à sa troisième participation, avec l'appui du CIVAM "Les Défis Ruraux". La grande nouveauté cette année était le dispositif mis en place pour réduire les émissions de méthane de notre activité : un prototype de Combustion d'air enrichi en méthane dans un brûleur à bois déchiqueté, qui permet de chauffer l'eau nécessaire au lavage de la machine à traire et à la vaisselle. Le méthane produit à la ferme, plus léger que l'air, a tendance à migrer vers le haut. D'où l'idée de réaliser une "cloche" étanche sous toiture dans laquelle la concentration en méthane va progressivement augmenter. Cet air enrichi en méthane est ensuite aspiré dans une gaine et dirigé vers le brûleur à bois déchiqueté pour faire office de comburant. La totalité des émissions de CO<sub>2</sub> peut être compensée ! ». — Patrick Sadone, éleveur de chèvres et producteur de fromages

**Enjeux : Effacer une partie des émissions fatales de méthane de la ferme – Développer et ancrer les énergies renouvelables sur le territoire.**

### Contexte et territoire

- › Seine Maritime Vallée de seine

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- › Amélioration de l'autonomie énergétique de la ferme
- › Valorisation du bois bocager produit en abondance
- › Forte diminution de la part des concentrés (sans OGM) dans l'alimentation des animaux au profit de l'herbe pâturée
- › Utilisation plus rationnelle de l'herbe par les animaux, à l'aide d'un filet électrifié avancé plusieurs fois par jour dans la pâture, afin d'éviter le piétinement et le gaspillage
- › Amélioration, du bien-être animal : les chevreaux restent avec leur mère jusqu'au sevrage réalisé à 8 semaines, les jeunes chevrettes ne sont plus écornées
- › Diminuer la détérioration de la structure du sol liée au poids des tracteurs
- › Favoriser l'utilisation d'un outil efficace pour les agriculteurs des pays pauvres, et ainsi favoriser leur souveraineté alimentaire

### Chiffres-clés

- › **un tiers** des émissions de méthane produites sous le bâtiment d'élevage évitées permettant de compenser la totalité des émissions directes de CO<sub>2</sub> d'origine fossile de l'activité.
- › **15 tonnes** équivalent CO<sub>2</sub> de méthane détruit chaque année
- › **3 520 litres** de gasoil/an, correspond à **11,4 tonnes** équivalent CO<sub>2</sub>/an.

### Nos partenaires

- › FNCIVAM
- › CIVAM « les défis ruraux »
- › Village des Alternatives concrètes organisé par le groupe Alternatiba – Rouen

### En savoir plus ?

[www.defermeenferme.com](http://www.defermeenferme.com)

## GREENFLEX



Pilier concerné : II

#Agriculture durable #Agroforesterie #Efficacité énergétique #Energies Renouvelables #Carbon Storage #Carbon Positive  
#Positive economy #Carbon Killer #Sobriété énergétique

« En 2006, alors que Maximilien Rouer et Anne Gouyon du cabinet BeCitizen (aujourd'hui groupe Greenflex) rédigent Réparer la planète : la révolution de l'Economie Positive, se pose la question de la faisabilité technique de la restauration climatique. Pour répondre à cette interrogation, une modélisation des principales solutions évoquées est réalisée et met en évidence plusieurs conclusions fortes :

- Revenir à des niveaux de concentration de GES dans l'atmosphère nécessite non seulement de réduire le niveau des émissions, mais aussi de déstocker des gaz à effets de serre de l'atmosphère
- Le rôle d'une gestion innovante et ambitieuse de la biomasse (notamment via la restauration des forêts et l'enrichissement des sous-sols agricoles) est ainsi indispensable pour inverser la tendance.

Les conclusions de ces travaux orienteront, après 2006, les projets de BeCitizen vers l'élaboration de véhicules d'investissement spécialisés dans les agro-solutions, dans le but de restaurer climat et biodiversité. Greenflex modélise les solutions au changement climatique et montre le rôle de la gestion de la #biomasse pour inverser la tendance #cop21 » – Thomas Braschi, Directeur associé.

**Enjeux : Prioriser des solutions d'économies d'énergie dans le domaine du stockage de la biomasse, de l'agriculture durable, de la méthanisation, des énergies renouvelables, du « Clean Tech ».**

### Contexte et territoire

Le périmètre de la modélisation Carbon killer porte sur l'ensemble des émissions mondiales à l'horizon 2050. Greenflex est un groupe international présent en France et en Europe.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

Le travail et la méthodologie de Greenflex ont permis, par une approche quantitative, de valider des idées clés pour la lutte contre le réchauffement climatique :

Le vivant doit être au centre des politiques mondiales d'atténuation

- Seul un mix combiné de solutions (restauration des forêts, sobriété énergétique, ENR, biomasse-énergie, etc.) pourra à terme restaurer le climat

Etant donnée l'urgence des enjeux et la diversité des pistes de solutions possibles, le travail de modélisation prospective est essentiel pour prioriser les actions et anticiper leur impact.

### En savoir plus ?

[www.greenflex.com](http://www.greenflex.com)

 @Greenflex

## LITER OF LIGHT



Pilier concerné : II

#Energies renouvelables #Humanitaire #Infrastructure #Energie solaire

« Lutter contre le réchauffement climatique ? Favoriser le recyclage des matériaux plastiques ? Apporter la lumière aux populations défavorisées ? De manière durable et économiquement viable ? Voilà une solution qui réussit à allier l'ensemble de ces aspects. Liter of Light est une ONG apportant un système simple (panneau solaire, batterie, circuit électrique, LED, bouteilles et tubes en plastique recyclés) aux communautés dans le besoin. La force du projet est également de transmettre ces connaissances aux communautés pour s'assurer de leur indépendance. » – Olivier Lasbouygues, Président de l'association

**Enjeux : Favoriser l'accès à l'énergie par les populations défavorisées et vulnérables, par le développement d'énergies renouvelables, basées sur des circuits d'économie circulaire et locale.**

### Contexte et territoire

Le projet a été créé en 2011 par Illac Diaz aux Philippines. My Shelter Foundation est l'ONG initiale qui a développé le projet Liter of Light, aujourd'hui mondialement connu.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

Bénéfices sociaux en terme de lutte contre la précarité énergétique, économiques en terme de frugalité du coût d'accès et de développement d'activités nouvelles et environnementales par le recours à et la mise en œuvre de technologies précautionneuses de l'environnement ou d'écotechnologies.

### Chiffres-clés

- Des systèmes adaptés de **1, 3, 10 ou 30 Watt LED** pour des illuminations publiques majoritairement
- Un total de **450 000 systèmes** d'illumination dans **20 pays** (Amérique latine, Afrique et Asie)



### Quels moyens pour continuer ?

Recherche de canaux de diffusion pour faire connaître les actions de l'ONG en France et en Europe.

Recherche de Sponsors Publics et Privés pour la réalisation de projets :

- internationaux d'installation de sites dans les pays en voie de développement
- européens de pédagogie et de transmission de la philosophie de l'ONG dans le système éducatif national

### En savoir plus ?

[www.literoflight.org](http://www.literoflight.org)

[www.literoflight.fr](http://www.literoflight.fr)

[in linkedin.com/company/liter-of-light---france](https://www.linkedin.com/company/liter-of-light---france)

[f www.facebook.com/Liter-of-Light-France-Un-Litre-de-Lumière-1667992626763153/](https://www.facebook.com/Liter-of-Light-France-Un-Litre-de-Lumière-1667992626763153/)

[t Un litre de lumière \(@UnlitredLumiere\)](https://twitter.com/UnlitredLumiere)



Pilier concerné : II

#Crowdfunding #Energies Renouvelables #Transition énergétique #Epargne #Impact Investing

« Lumo est un site Internet qui permet aux citoyens d'épargner en direct dans des projets d'énergies renouvelables. À partir de 25 €, ils peuvent contribuer au financement de projets d'énergies vertes développés près de chez eux et sélectionnés pour leur intérêt public. Les citoyens accompagnent alors le développement durable de leur territoire et voient leur épargne travailler pour le climat ! Grâce à leur compte Lumo, les épargnants reçoivent leurs intérêts, suivent la vie des projets et découvrent la contribution de leur épargne à la production d'énergie verte ! » – Marie Pons, cofondatrice

## Enjeux : Développer et ancrer les énergies renouvelables sur un territoire.

### Contexte et territoire

Lumo est née de la rencontre entre Alexandre Raguét (ingénieur, expert dans la finance de marché et les énergies renouvelables) et de Marie Pons (économiste et experte en microfinance) qui ont souhaité mutualiser leurs compétences pour mettre la finance participative (« crowdfunding ») au service de la transition énergétique. La start-up

a été créée en 2012 à La Rochelle, une ville pionnière dans l'écologie et un territoire porteur pour le développement des éco-activités.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- Atténuation des changements climatiques grâce à l'accroissement du volume de financement disponible pour la transition énergétique
- Sensibilisation du grand public à l'énergie et au besoin de l'économiser
- Sensibilisation du grand public aux enjeux de la finance responsable et à la possibilité d'agir avec son épargne et à la hauteur de ses moyens pour le climat

### Chiffres-clés

- 162 000 € collectés
- contribuant à 614 000 kWh d'électricité verte / an
- soit l'équivalent de la consommation annuelle de 227 foyers !

### Quels moyens pour continuer ?

Le succès rencontré par les premiers projets ouverts au financement participatif sur le site a révélé un réel engouement chez les citoyens. Aujourd'hui pour changer d'échelle nous avons besoin de gagner en visibilité afin d'agrandir les communautés d'épargnants et de porteurs de projets (collectivités territoriales, sociétés d'économie mixte, développeurs privés...).

### Ils soutiennent déjà ce projet...



### En savoir plus ?

[www.lumo-france.com](http://www.lumo-france.com)

[@LumoFrance](https://twitter.com/LumoFrance)



## PROJET RESETENERGIA



Pilier concerné : II

#Huile d'olive #Hueso de aceituna (noyau d'olive) #Biomasse #Almazara (nom espagnol du moulin à huile)

« Au cours des vingt dernières années, avec l'amélioration des techniques d'extraction de l'huile, le noyau de l'olive est de mieux en mieux séparé de la phase liquide, et de mieux en mieux nettoyé. Au lieu d'être incinéré, il peut être utilisé. Une pratique artisanale s'est développée aux alentours des moulins à huile d'Andalousie qui permet d'obtenir un combustible solide bon marché, utilisable dans des chaudières à biomasse. Le projet ResetEnergia consiste d'une part à industrialiser tout le processus de production et de commercialisation et d'autre part à créer un marketing du produit fini, identifié par une marque déposée : OLIFUEL® »

**Enjeux : Valoriser les sous-produits agricole et produire un combustible peu cher, renouvelable et limitant les impacts sur l'environnement.**

### Contexte et territoire

Ce projet a débuté dans la province de Jaén en Andalousie.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- Utilisation d'un résidu par nature renouvelable : il est produit à chaque récolte
- Coût énergétique divisé par 2 par rapport au fuel domestique
- Diminution de l'usage de combustibles fossiles
- Rejets de CO<sub>2</sub> divisés par 5 par rapport au fuel domestique
- Création d'emplois stables dans une région sinistrée

### Chiffres-clés

Production d'huile d'olive :

- Mondiale : **3,0 millions de tonnes**
- Espagne : **1,5 millions de tonnes**
- Province de Jaen : **0,6 million de tonnes**

La production d'un litre d'huile d'olive génère **1 kg** de résidus (noyaux broyés) à **20 %** d'humidité, dont plus de la moitié est exploitable

**Le projet ResetEnergia :**

- investissement total/premiers 6 mois : **1 000 000 €**
- effectif fixe : **12 personnes**
- ventes Année 3 : **30 000 t**
- CA Année 3 : **4 millions d'euros**

### En savoir plus ?

 [twitter.com/resetnergia](https://twitter.com/resetnergia)

## STOCKAGE D'ÉNERGIE GRAVITATIONNELLE OCÉANIQUE SINK FLOAT SOLUTIONS

Pilier concerné : II

#Stockage d'énergie #Plateforme offshore

« Sink Float Solutions est une innovation brevetée récemment permettant de stocker l'énergie pour un coût 10 fois inférieur aux stations hydroélectriques de pompage turbinage et de manière simple. Cette innovation repose sur des poids auto-flottants. » – Christophe Stevens (PG 00)

**Enjeux : Réduire les émissions de CO<sub>2</sub> (atténuer le changement climatique, améliorer la qualité de l'air).**

### Contexte et territoire

Sink Float Solutions SARL est une startup créée en Auvergne (Charroux), mais la solution technique doit être implantée en haute mer (ex : Atlantique, Méditerranée).

L'entreprise construit actuellement un prototype pour faire des démonstrations. L'objectif est de trouver des partenaires financiers pour développer le modèle à plus large échelle sur un champ d'éolienne ou des panneaux solaires.

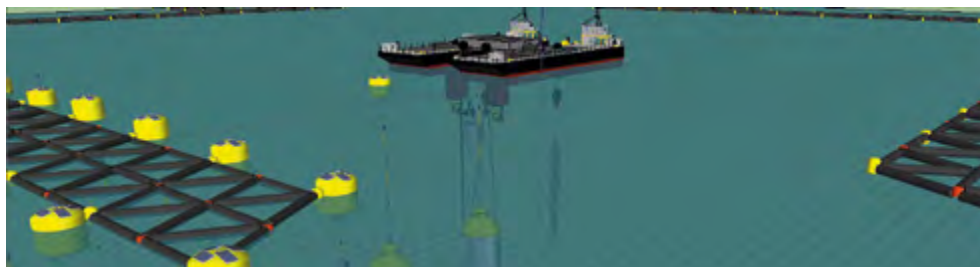
### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

Ce projet souhaite être une réponse au problème d'intermittence des énergies renouvelables, en proposant un coût global (stockage + production) compétitif, c'est-à-dire viable sans subventions.

Il permet également de diminuer la dépendance énergétique au nucléaire, et donc d'en diminuer les risques.

### Chiffres-clés

- › Coût d'investissement = **500 euro / 10 kWh** (là où la batterie stationnaire Tesla = 3 500 euro/ 10 kWh)
- › Efficacité énergétique > **80 %** (sur un cycle complet)



### En savoir plus ?

[www.sinkfloatsolutions.com](http://www.sinkfloatsolutions.com)



## ANALYSE COMPARÉE DES POLITIQUES ET DES ACTIONS DÉCLARÉES EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ PAR LES ENTREPRISES DU CAC 40



Pilier concerné : III

#RSE #Energie #Carbone #Biodiversité #Entreprises

« B&L évolution évalue chaque année le degré de prise en considération des enjeux de biodiversité par les entreprises du CAC40. La méthode d'évaluation a été mise en place sur plusieurs années et permet de prendre en compte la majorité des interactions entre biodiversité et entreprises. » – L'équipe B&L évolution

**Enjeux : Intégrer la biodiversité dans les politiques « climat » des entreprises – Utiliser la biodiversité comme moyen d'atténuation du changement climatique**

**– Sensibiliser les entreprises pour la mise en place de stratégie de préservation.**

### Contexte et territoire

Début 2014, B&L évolution publiait la première évaluation exhaustive des stratégies biodiversité des entreprises du CAC 40. L'analyse se base sur les documents officiels des entreprises (rapport RSE, document de référence) ainsi que sur les réponses au questionnaire diffusé auprès de leur directeur environnement/ Développement Durable. B&L évolution s'est appuyé sur sa grille d'analyse structurée en 7 thèmes et regroupant plus de 75 critères.

En 2015, 42 entreprises ont répondu.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

L'évaluation du degré de prise en compte de la biodiversité permet aux entreprises du CAC40 d'identifier une marge de progression et des voies d'améliorations pour réduire leur impact sur la biodiversité, ainsi que celui de leur chaîne de valeur.

### Chiffres-clés

- En 2013, les notes globales des entreprises allaient de **1 à 2,95** sur une échelle s'étalant de 1 à 5.
- **6 entreprises** ne publiaient pas d'informations concernant la biodiversité et se disant non concernées par le sujet.
- En 2014, les notes globales des entreprises s'étalent de **1,18 à 3,17** sur une échelle s'étalant de 1 à 5.
- **8 entreprises** du CAC 40 ne communiquent aucune information concernant leur prise en compte de la biodiversité et 6 se disent non concernées par ces enjeux.
- Une légère progression générale reste tout de même à retenir. Par exemple, l'identification des dépendances aux services écosystémiques est plus fréquente qu'en 2013 : **12 entreprises** les ont identifiées en 2014 contre 7 l'année précédente.

### En savoir plus ?

<http://empreinte-biodiversite.org/etudes/evaluation-strategies-biodiversite-du-cac40/>

<http://bl-evolution.com/>

@bl\_evolution

## BIOTARIAN MARKET



Pilier concerné : III

#Biotarian Market #Ventes privées #Responsable #Bio #Developpementdurable

« Biotarian Market est un site de ventes privées 100 % Responsables ! Les produits et services sont bio, éthiques, écologiques à des prix attractifs. Une consommation responsable parmi de nombreuses catégories : mode, alimentation, beauté & bien-être, enfant, maison & déco, etc. Il y en a pour tous les goûts et tous les âges ! Biotarian Market rassemble les entreprises et les consommateurs pour le développement d'un monde durable. »

– Laetitia Fernandez, Co-fondatrice

**Enjeux : Promouvoir un mode de vie durable en consommer responsable et atténuer l'impact de l'homme sur l'environnement.**

### Contexte et territoire

Ce projet est basé en Ile-de-France.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

Biotarian Market rassemble les entreprises et les consommateurs pour le développement d'un monde durable.

### Chiffres-clés

- › Aujourd'hui **1 français sur 2** déclare intégrer dans ses achats la dimension Responsable
- › **6 français sur 10** ont consommés des produits Bio en 2014
- › **91 %** des français souhaitent que les cafés et restaurants s'engagent, en demandant plus de transparence et d'actions responsables concrètes.

### Quels moyens pour continuer ?

Canaux de diffusion, promotion, investissements.

### Partenaires



### En savoir plus ?

[www.biotarianmarket.fr](http://www.biotarianmarket.fr)

[blog-biotarianmarket.com](http://blog-biotarianmarket.com)

#Biotarianmarket

## CLIMADE 21



Pilier concerné : III

#Solutions #Relier #COP21

« Comment faciliter la mise en relation des 100 000 experts et représentants d'organismes agissant pour le climat qui seront présents en décembre 2015 pour COP21 ? CliMade est là pour faciliter la mise en relation des participants à la COP21. Dans les conférences précédentes, malgré la logistique mise en place, beaucoup d'experts et notamment des porteurs de solutions avaient du mal à entrer en contact efficacement avec d'autres experts... au milieu de 20 000 à 50 000 experts parfois ! CliMade sera une base de données et une appli pour faciliter la mise en relation des 100 000 experts et représentants d'organismes divers agissant pour le climat qui seront présents en décembre 2015. » – Michel Giran et Maurice Andriamihaja, CliMade.

**Enjeux : Mettre en relation les porteurs de solutions pendant la COP21.**

### Contexte et territoire

Présent aux Sommets de Johannesburg en 2002 et de Rio + 20 en 2012, Michel Giran, à l'origine du projet CliMade, a regretté qu'il n'y ait pas d'outils de ce type pour faciliter la mise en relation entre tous les acteurs présents qui courent de conférences en événements sans réellement prendre le temps de se croiser pour monter ensemble des projets solutions locales et reproductibles.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

C'est en croisant et en reliant les savoir-faire, offres, demandes et compétences des 100 000 personnes présentes à COP21 que nous ferons émerger des projets-solutions nouveaux

### Chiffres-clés

- 30 000 personnes présentes au Sommet officiel
- 100 000 dans les différents événements parallèles
- Cela fait combien de possibilités de croiser savoir-faire et compétences ?

### Quels moyens pour continuer ?

Le budget estimé est d'environ 12 000 Euros. Nous disposerons fin Juin de 300 000 emails ciblés développement durable pour notre campagne de diffusion en ligne. Nous avons besoin de bénévoles avant et pendant COP21 pour faire connaître le projet et le relayer à d'autres projets.

### Partenaires



### En savoir plus ?

[www.climade21.com](http://www.climade21.com)

 [facebook.com/climade](https://facebook.com/climade)

[www.ecobase21.net/Climadepresentationsbudgetsetatdeslieux/Etatdeslieuxclimadeau10avril2015.html](http://www.ecobase21.net/Climadepresentationsbudgetsetatdeslieux/Etatdeslieuxclimadeau10avril2015.html)

## DONNER UN PRIX AU CARBONE

Pilier concerné : III

#Economie #Diplomatie

« Comment développer le concept la fixation et la mise en œuvre d'un prix du carbone en multipliant les accords régionaux type Kyoto ? »  
– Yves Egal (P70), porteur du projet

**Enjeux : Atténuer les émissions de carbone.**

### Contexte et territoire

Cette réflexion prend son origine dès les conférences de Rio (1992) et la COP de Kyoto (1997). L'application se raisonne au niveau mondial.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

Diminuer les émissions mondiales de GES de 50 % en 2050

### Chiffres-clés

➤ -50 % d'émissions de GES

### Quels moyens pour continuer ?

Soutenir la recherche en sciences économiques et de l'environnement et les développements intellectuels.

### Ils soutiennent déjà ce projet...



### En savoir plus ?

[www.lemonde.fr/economie/article/2015/06/04/pour-un-accord-efficace-sur-le-climat\\_4647453\\_3234.html](http://www.lemonde.fr/economie/article/2015/06/04/pour-un-accord-efficace-sur-le-climat_4647453_3234.html)  
Articles de Jean Tirole (LeMonde.fr 05-06-2015) et de Roger Guesnerie (Le Monde 23-06-2015)

## AGIR POUR PROTEGER L'EAU D'ICI, D'AILLEURS ET DE DEMAIN



Pilier concerné : III

#Cycle de l'Eau #Préservation environnement #Santé #Sport #Eau Virtuelle #Eau domestique

« L'Association Du Flocon à la Vague est reconnue d'intérêt général depuis 2009. Le but est d'identifier nos impacts sur l'eau et d'agir pour mieux la protéger. Bien connue pour son événement phare : "l'Odyssée du Flocon à la Vague", expédition unique entre montagne et océan, l'association propose des actions pédagogiques de fond toute l'année : calculer de son empreinte H<sub>2</sub>O (outil Bilan H<sub>2</sub>O pour les entreprises, Poisson Sushi pour les enfants), comprendre l'eau domestique et l'eau virtuelle avec THE WATER GAME®, devenir un chimiste responsable. » – Sophie Mauriac, Présidente de l'association.

**Enjeux : Eduquer les enfants d'aujourd'hui pour préparer notre avenir demain – Aider les entreprises dans la mesure de leur impact Eau.**

### Contexte et territoire

En 2050, dans un contexte de hausse démographique, il faudra probablement alimenter en eau potable un million de personnes supplémentaires sur le Bassin Adour-Garonne. Les besoins en irrigation risquent d'augmenter de 30 %, à surface et culture égales. Ces deux hausses croiseront la courbe de la ressource, qui elle sera à la baisse. En effet, avec une température annuelle moyenne qui devrait augmenter entre 1,5 °C et 2,8 °C d'ici à 2050 dans le Sud-Ouest, les sécheresses seront plus marquées, la consommation d'eau par les végétaux plus importantes, et le manteau neigeux plus fin.

Nous devons faire face à des arbitrages difficiles face à des situations de stress hydriques.

L'eau est une ressource rare et vitale, nous devons la protéger.

L'association dont le siège est basé à Toulouse étend ses activités sur le Pays basque, le Sud des Landes et Toulouse.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- › Eduquer les enfants d'aujourd'hui pour préparer le monde de demain, tel est le leitmotiv de l'association. Depuis 2008, nous nous engageons à protéger le cycle de l'eau, et en particulier à prendre conscience de l'importance de nos choix au quotidien.
- › Utiliser les valeurs fédératrices du sport et des événements pour réunir le grand public autour de la préservation de notre ressource.
- › « Consommer local, de saison, et bio permet de diminuer notre impact sur l'eau » : mise en place d'un partenariat avec les lycées hôteliers pour travailler sur quel restaurant et quelle alimentation pour demain ?
- › « Mieux comprendre ce qui nous entoure permet de mieux agir » : développement d'un travail collectif avec l'Université : échantillonnage et analyse de la qualité des cours d'eau, vulgarisation des données scientifiques

### Chiffres-clés

- › 4 000 enfants sensibilisés lors d'interventions scolaires.
- › 130 sportifs ambassadeurs au service de notre cause.

### Ils soutiennent déjà ce projet...



### En savoir plus ?

[www.dufloconalavague.org](http://www.dufloconalavague.org)

[www.empreinteH2O.com](http://www.empreinteH2O.com)

[@dufloconalavague](https://twitter.com/dufloconalavague)

[L'Odyssée du Flocon à la Vague](https://www.facebook.com/L'Odyssée du Flocon à la Vague)

## FUTURE OF WASTE



Pilier concerné : III

#Innovation #Waste #Share #Positive #Impact

« Future Of Waste est un programme dédié à la prévention et au réemploi des déchets qui développe et promeut les innovations sociales et techniques au sein d'une communauté autonome et collaborative accueillant tous types d'acteurs. Nos objectifs sont : Connecter les innovateurs, entrepreneurs, makers et quiconque engagé à construire des solutions pour résoudre les défis des entrepreneurs sociaux et environnementaux liés à la réduction des déchets et à leur revalorisation. Designer des outils collaboratifs et des méthodologies. Produire des études et manuels open sources pour co-construire sur nos connaissances et expériences » – Antoine, fondateur

**Enjeux : Faire que tous les déchets qui n'aient pu être évités soient des ressources réutilisables qui génèrent des richesses et préservent l'environnement.**

### Contexte et territoire

Basé à Paris initialement, le projet a aujourd'hui une envergure internationale.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- › Mise en relation des acteurs de la filière
- › Promotion des initiatives
- › Résolution de défis entrepreneuriaux
- › Organisation de conférence et d'ateliers

### Chiffres-clés

- › 200 membres actifs
- › 15 villes dans 5 pays
- › 6 tours du monde
- › 20 repas communautaire
- › 15 conférences
- › 8 formations
- › 500 personnes mobilisées durant 40 ateliers

### Quels moyens pour continuer ?

- › Sourcing d'experts et d'entrepreneurs
- › Mobilisation de bénévoles
- › Mise à disposition de salles
- › Diffusion et partage des méthodologies et événements
- › Porteurs/partenaires

### Ils soutiennent déjà ce projet...



### En savoir plus ?

[www.futureofwaste.org](http://www.futureofwaste.org)

[www.facebook.com/futureofwaste](https://www.facebook.com/futureofwaste)

## « LE MONDE OUKA SAUVONS LE CLIMAT » UN ALBUM POUR LES ENFANTS DE 4 À 8 ANS

Pilier concerné : III

#Education des jeunes enfants à l'environnement #Changement climatique #Conférence de Paris 2015

« A l'heure des négociations internationales historiques sur le climat qui auront lieu en France en décembre 2015, très peu d'ouvrages sont accessibles aux enfants (4-8 ans) pour les sensibiliser à cette question centrale du changement climatique, qui engage leur avenir ! Les OUKA sont des personnages qui vivent dans un monde merveilleux. Un jour, ils partent en vacances sur la Planète des hommes et se rendent compte que tout va mal. Dans les pays où il fait chaud et beau, ça devient sec. Dans les pays froids où il y a beaucoup de glace, elle fond. Et les pays au climat tempéré, c'est-à-dire où il fait ni trop chaud, ni trop froid, sont inondés. Les OUKA chercheront alors à savoir comment sauver la Planète des hommes. » – Carole Stora Calte

**Enjeux : Sensibiliser les enfants d'un jeune âge (4-8 ans) à la question centrale du changement climatique, qui engage leur avenir.**

### Contexte et territoire

Cet ouvrage, qui bénéficie de l'appui de spécialistes et organisation reconnues, souhaite combler un vide relatif pour sensibiliser les jeunes enfants à la « COP21 » en France.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- › Sensibilisation des jeunes enfants à l'environnement
- › Support illustré pour l'implication des jeunes générations et des enseignants
- › Futures vocations à la suite des négociations internationales sur le climat de Paris

### Chiffres-clés

- › 6 760 600 élèves scolarisés dans le 1<sup>er</sup> degré (chiffres de l'Education Nationale de la rentrée 2013) : première cible potentielle

### Quels moyens pour continuer ?

Dans un premier temps nous avons besoin de diffuser l'ouvrage auprès des écoles et bibliothèques françaises ; sa diffusion dans d'autres pays francophone, voire sa traduction, serait un plus.



### Nos partenaires



- › L'association SEME pour la scolarisation du village d'Aranganur (Pondichéry) dans le sud de l'Inde.
- › PREFACES DE Jean Jouzel Président de Météo et Climat, Allain Bougrain-Dubourg Président de la Ligue pour la Protection des Oiseaux, Nicolas Hulot Président de la Fondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme
- › COMMENTAIRES DE : Ronan Dantec Sénateur de Loire Atlantique, Alain Hubert Explorateur et Président de la Fondation Polaire Internationale, Thomas Dufour Expert forêt et climat ONF International

### En savoir plus ?

[www.lemondeouka.wix.com/ouka](http://www.lemondeouka.wix.com/ouka)

[@StoraCalte](https://twitter.com/StoraCalte)

[www.facebook.com/lemondeouka](https://www.facebook.com/lemondeouka)

## MASKBOOK

Pilier concerné : III

#Art #Changement Climatique

« A l'occasion de la COP21, Art of Change 21 et La REcyclerie s'unissent de manière conviviale et créative, contre le réchauffement climatique, durant tout le mois d'août ! Au programme, une exposition de portraits masqués Maskbook et deux ateliers de création de masques Maskbook. Ces ateliers sont l'occasion pour les participants de se mobiliser de manière créative et ludique pour la COP21, tout en s'immergeant dans l'univers éco-convivial de l'ancienne gare d'Ornano. Deux thématiques donneront le la de ces ateliers : le bricolage et la botanique. René aidera les participants à construire leurs masques à partir de chutes de bois, de boulons, vis et tissus, et Anaïs imaginera avec eux un masque à partir de feuilles, de fleurs... Et de plumes de poules ! Chaque participant est invité à apporter ses tissus « bons à jeter », boutons inutilisés, lacets dépareillés, aiguilles et machine à coudre... Sans oublier sa créativité et sa bonne humeur ! L'atelier se terminera par une séance de photos masquées, où chacun sera photographié avec sa création. Les portraits réalisés au cours de l'atelier Maskbook x La REcyclerie viendront s'ajouter au fur et à mesure à l'exposition derrière la verrière du Café-Cantine. »

**Enjeux : Mobiliser les citoyens de manière créative et ludique.**

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

Maskbook est une action citoyenne internationale et créative de l'association Art of Change 21 qui utilise le masque comme symbole du lien entre le climat et la santé.

Chaque citoyen est invité à faire son portrait (ou selfie) avec un masque et à le partager sur les réseaux sociaux.

Une galerie de portraits masqués collectés dans le monde entier sera exposée sur le site Internet Maskbook et projetée pendant la COP21 sur un bâtiment emblématique parisien. Un espace au Grand Palais lors de Solutions COP21, sera dédié à Maskbook. Jusqu'à la COP21, Art of Change 21 organise des ateliers de création de masques et des « photo-calls » à travers toute la Capitale !

### Chiffres-clés

- 1 exposition de portraits masqués Maskbook, du 6 août au 6 septembre
- 2 ateliers de création de masques Maskbook les 18 et 26 août de 17h30 à 19h, gratuits et ouverts à tous.

### Ils soutiennent déjà ce projet...



### En savoir plus ?

 [www.facebook.com/events/1657556454458831/](https://www.facebook.com/events/1657556454458831/)



## MON VOISIN ELÉPHANT

Pilier concerné : III

#Éléphants #Biodiversité #Enfant

« L'objectif du Projet « Des Éléphants Et des Hommes » est de contribuer à parvenir à une coexistence harmonieuse entre humains et éléphants. Concrètement il s'agit de tendre vers un objectif aussi simple que motivant : offrir à chaque enfant des pays de l'aire de répartition des éléphants, l'opportunité de les admirer dans leurs milieux naturels. Le projet consiste à porter cet objectif motivant aux côtés des autres. Comme le soulignait Romain Gary, un monde où l'éléphant disparaît n'est pas un monde viable et vivable pour l'homme. » – L'équipe Des Éléphants et des Hommes

**Enjeux : Préserver la Biodiversité – Assurer un développement socio-économique durable.**

### Contexte et territoire

L'organisation non gouvernementale (ONG) Des Éléphants Et des Hommes œuvre depuis 2003 pour l'amélioration de la coexistence humain-éléphant. Son programme « Mon Voisin Éléphant » met en avant l'importance de l'éducation à l'environnement et à la conservation, tout en développant d'autres actions, concrètes et pertinentes, visant à rendre plus harmonieuse la cohabitation avec les éléphants. Ces actions prennent place dans les pays d'Afrique et d'Asie où sont présents naturellement des éléphants.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

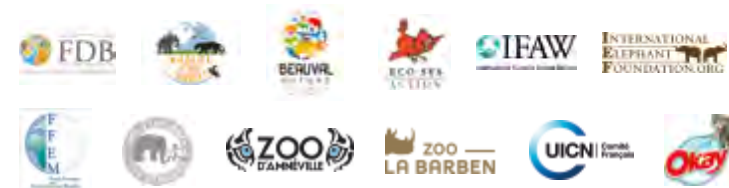
Ce projet permet aux enfants des pays où on trouve des éléphants (souvent des pays où règnent une grande pauvreté) de rencontrer des éléphants et ainsi d'avoir envie de les protéger par la suite.

### Chiffres-clés

- En France, **80% des enfants** de moins de 12 ans ont déjà vu un éléphant (la plupart au zoo). Dans les pays où vivent les éléphants (au Burkina Faso par exemple), seul 20% des enfants de moins de 12 ans ont déjà vu un éléphant.
- Depuis 2007, **2500 enfants** de **250 écoles** du Burkina Faso ont pu voir des éléphants.

### Ils soutiennent déjà ce projet...

- ONG Des Éléphants Et des Hommes



### En savoir plus ?

[www.deselephantsetdeshommes.org](http://www.deselephantsetdeshommes.org)

<http://youtu.be/qD6aR2Lja24>

## PARIS EN SELLE



Pilier concerné : III

#Vélo #MobilitésActives #VilleApaisée #NotreBudget #DémocratieParticipative #DéclicVélo #VilleRespirable

« Le projet prend forme dans le cadre du Budget Participatif de Paris. Il s'agit d'un dispositif qui permet aux citoyens de proposer des projets pour l'affectation de 5 % du budget d'investissement de la ville. Paris en selle souhaite à travers ce budget proposé et développé des actions liés à la mobilité en vélo au sein de Paris. »

**Enjeux : Participer à l'atténuation du changement climatique en faisant des économies d'énergie. Préserver la qualité de l'air et la santé humaine.**

**Faire de l'urbain autrement (limiter l'étalement de la ville, sobriété d'urbanisme).**

### Contexte et territoire

Le projet prend forme dans le cadre du Budget Participatif de Paris. Il s'agit d'un dispositif qui permet aux citoyens de proposer des projets pour l'affectation de 5 % du budget d'investissement de la ville. Formidable outil de démocratie directe, le Budget Participatif laisse ensuite les Parisiens élire les meilleurs projets. Paris en Selle a souhaité s'emparer de cet outil de démocratie locale participative pour proposer de faire avancer la ville de Paris vers plus de durabilité. Capitale au rayonnement mondial, nous pensons que l'impact d'un « déclic vélo » citoyen se fera sentir loin au-delà du périphérique parisien.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

Le déplacement à vélo est un moyen puissant et reconnu pour une mobilité efficace et propre : pas d'émission de GES ni de particules, bénéfiques pour la santé de celui qui le pratique, moins d'accidents, un urbanisme repensé plus sobre et plus centré sur l'humain.

### Chiffres-clés

- 15 min de vélo = **20 kg de CO<sub>2</sub>** économisés (/voiture)
- **1<sup>er</sup> projet** « Mobilité » en nombre de soutiens dans le cadre du Budget Participatif 2016 à Paris.
- **2,80 M€** d'investissements, principalement en mobilier urbain
- Vitesse moyenne en vélo/ville : **15 km/h** vs. Vitesse moyenne en voiture à Paris : **14 km/h**. (source : Ademe)
- Un objectif de **1 % de hausse** de la part modale du vélo dans les déplacements à Paris et en IDF.

### Partenaires :



### En savoir plus ?

[www.parisenselle.fr](http://www.parisenselle.fr)

[@ParisEnSelle](https://twitter.com/ParisEnSelle)

[www.facebook.com/parisenselle](https://www.facebook.com/parisenselle)

## PLACE TO B COP21



Pilier concerné : III

#COP21 #Paris2015 #newnarrative #climat #P2BCop21

« A l'occasion de la Conférence de l'ONU sur le climat qui se tient à Paris du 30 novembre au 11 décembre 2015, Place to B propose à la fois un lieu de résidence, un espace de coworking, une programmation d'événements et un "FabLab de l'info" autour du climat et des solutions à la transition écologique. Au-delà de la COP21, Place to B est surtout une dynamique nourrie par tous ceux qui veulent faire passer le message autrement. »  
— Anne-Sophie Novel, fondatrice Place to B.

**Enjeux : Faire émerger des formats narratifs innovants autour du climat pour rendre cette thématique souvent anxieuse ou sous-traitée plus attrayante**

### Contexte et territoire

Anne-Sophie est la fondatrice de Place to B. Bloggeuse, journaliste et auteur spécialisée dans les alternatives et l'économie collaborative, elle a vécu de l'intérieur les négociations de Copenhague, en 2009, en direct du Fresh Air Center. Ce lieu innovant de l'activisme 2.0 fut un espace tellement riche de rencontres et d'ébullition intellectuelle qu'il était impossible pour Anne-Sophie de ne pas faire de même en 2015 en offrant une dynamique et une énergie similaires pour la COP21 à Paris.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

Pendant la COP21 : un lieu unique pour tous ceux qui viennent couvrir l'événement

Pendant et après la COP21 : Sensibilisation du grand public grâce à une communication efficace.

### Chiffres-clés

- 79 % des Français pensent que l'on devrait parler plus et mieux des changements climatiques (sondage BVA pour Place To B)
- 600 lits à disposition pendant toute la conférence au Belushi's
- 1 500 COPilotes attendus par jour entre le 28 novembre et le 13 décembre.
- 3 000 followers sur Twitter et 2 000 fans sur Facebook (et ce n'est qu'un début)

### Quels moyens pour continuer ?

Diffusion de l'information dans les réseaux pour peupler le lieu, investissements pour nous aider à boucler le budget.

Aide aux appels à contributions pour La Fabrique d'un récit différent (sur les thématiques, les outils, les formats).

### Partenaires :



Avec les soutiens officiels de :

- Nicolas Hulot
- Anne-Cécile Bras, journaliste à RFI
- Stéphane Paoli, une des grandes voix de la radio française

### En savoir plus ?

[www.placetob-cop21.paris.com](http://www.placetob-cop21.paris.com)

[@PlacetoBCOP21](https://twitter.com/PlacetoBCOP21)

[@Ecoloinfo](https://twitter.com/Ecoloinfo)

## LE POT DE FLEURS COMPOSTEURS PAR LES TRANSFARMERS



Pilier concerné : III

#Environnement #Déchets #Biotechnologie #Compost #Versdeterre #Ecologie #Développement durable #Design

« Le pot de fleurs composteur de la start up Transformers est une innovation qui offre une solution unique : nourrir vos plantes avec vos déchets alimentaires. Simple et ludique, le pot de fleurs composteur permet la valorisation à la source des déchets alimentaires, en apportant plaisir et satisfaction à son utilisateur. Lauréat coup de cœur du concours Agreen start up 2015, ce produit en cours de développement sera adapté aux logements urbains et contribuera durablement à la réduction de l'impact environnemental de nos déchets. En attendant de devenir à votre tour un Transformer, n'hésitez pas à suivre ce projet sur la page Facebook Les Transformers ou sur le site [www.transformers.fr](http://www.transformers.fr) » – Henri Thomazo (PG05), Thomas Colin (PG05), Louis Jamin (PG07) – fondateurs

**Enjeux : Valoriser à la source les déchets alimentaires, réaliser des économies d'énergie, produire en économie circulaire.**

### Contexte et territoire

Ce projet est né dans le but d'apporter une solution efficace pour encourager le tri à la source des biodéchets dont la généralisation est prévue dans le cadre de la future loi de transition énergétique.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

#### Pour la planète :

- Réduit l'impact environnemental de nos déchets
- Génère une ressource pour les sols
- Mobilise notre responsabilité commune en matière d'écologie

#### Pour les usagers :

- Fleurit et décore nos intérieurs sans efforts
- Divertit nos foyers en rendant le tri ludique
- Réduit la taille de notre poubelle et le coût de nos déchets

#### Pour la collectivité :

- Réduit la facture globale des déchets
- Réduit les nuisances causées par la fraction organique de nos poubelles
- Améliore les performances de tri

### Chiffres-clés

- 20 millions de foyers en France,
- 30 % de déchets alimentaires dans nos poubelles, coût global de gestion 89 €/hab.an


### Quels moyens pour continuer ?

- Diffusion du projet en vue d'une campagne de crowdfunding
- Investissement pour accélérer la phase de développement

### Nos partenaires



### En savoir plus ?

[www.transformers.fr](http://www.transformers.fr) –  les transformers

## WHAT THE FOOD

Pilier concerné : III

#Gaspillage Alimentaire #RU #wastereducer #timesaver #friendmaker

« What the food est la première application mobile conçue pour réduire le gaspillage alimentaire dans les lieux de restauration étudiants.

En facilitant la vie aux étudiants (par des infos sur le temps de queue et le menu dans chaque restaurant universitaire), l'application leur permet de manger plus sereinement, sans contrainte de temps et en savourant leur repas. Grâce à ça, moins de gaspillage en fin de repas, des plats plus en accord avec les goûts de chacun et des satisfactions de tous les côtés ! » – L'équipe What the Food

**Enjeux : Réduire les quantités de nourriture détruites dans les lieux de restauration étudiants.**

### Contexte et territoire

Les premiers test de l'application ont lieu dans 3 Restaurants Universitaires d'Ile de France : Halle aux Farines, Censier et Dauphine.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

Eviter le gaspillage alimentaire dans les restaurants étudiants.

### Chiffres-clés

En France, une moyenne de **135 g** de nourriture/plateau/jour est gaspillée<sup>1</sup>, soit l'équivalent d'une assiette de pâtes !

Selon une étude effectuée pendant une semaine dans un restaurant universitaire par le REFEDD, **8 %** des denrées servies terminent à la poubelle et parmi elles, **1/3** du pain est jeté sans même avoir été entamé.

### Quels moyens pour continuer ?

Faire connaître l'application auprès de la population étudiant qui déjeune dans les Rus.

### Partenaires :

› Porteurs :



› Partenaires principaux :



### En savoir plus ?

[www.whatthefoodapp.org](http://www.whatthefoodapp.org)

[twitter.com/WhatDeFood](https://twitter.com/WhatDeFood)

## CIRCULAB GAME, LE BUSINESS GAME DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE



Pilier concerné : III

#Businessgame #Economiecirculaire #Cocréation #Design #Biomimétisme

« Le Circulab Game est un business game qui permet aux entreprises et aux collectivités de concilier opportunités économiques et impacts positifs sur l'écosystème. Ce jeu permet de : Sensibiliser sur les opportunités ouvertes par l'économie circulaire, décloisonner les équipes et de concevoir des dispositifs pertinents en impliquant les parties prenantes, booster la créativité des équipes tout en initiant des dispositifs concrets. Par table de 4 à 5 personnes, les participants repensent l'entreprise et transforment leurs business models en créant des impacts positifs pour l'entreprise et ceux qui l'entourent. »  
– Brieuc Saffré, Wiithaa

**Enjeux : Créer des impacts positifs sur l'environnement à travers la mobilisation en entreprise et dans les collectivités – Sensibiliser à l'économie circulaire**

### Contexte et territoire

Wiithaa est installé à Montreuil et intervient en France et en Asie.

### Quels résultats ? Quel bénéfice pour la société ?

- Un mode de sensibilisation ludique et positif
- Une mise en place d'actions concrètes dès l'atelier

### Chiffres-clés

Plus de **200 personnes** sensibilisées en moins de 6 mois !

### En savoir plus ?

[www.circulab.eu](http://www.circulab.eu)

[www.wiithaa.com](http://www.wiithaa.com)

*#ClimAcop21 a sélectionné ces solutions pour vous*

## DÉFINITION

### Le concept d'adaptation

Extraits de l'article de Guillaume Simonet  
NSS 17, 392-401 (2009)

*Face à l'accélération et à l'intensification des changements environnementaux et socioéconomiques globaux à l'origine de ces problématiques, l'intérêt porté à l'adaptation des systèmes est de plus en plus grand (Moran, 2000). L'adaptation aux changements climatiques, volet scientifique émergent, en est le meilleur exemple. Pourtant, malgré des efforts de précision, l'expression reste confuse et encore en évolution dans sa définition, voire condamnée à l'être du fait de son manque de clarté (Burton et al., 2002).*

### Étymologie de l'adaptation

« Adapter » provient du latin *apere* (lier, attacher), dont le participe passé *aptus* (apte) ajouté à la locution *ad* (à, vers) a donné le verbe *adaptare* (ajuster à, en vue de) [Rey, 2006]. Emprunté au latin au <sup>xiii</sup> siècle, « adapter » apparut au sens concret (appliquer), puis au figuré (mettre en accord avec quelque chose). Certains usages disparurent (s'adapter contre quelqu'un) et l'emploi actuel de « s'adapter » émergea au <sup>xvi</sup> siècle, accompagné de dérivés (aptitude, approprié ou adhérer) [Rey-Debove et Rey, 2007]. « Adaptation » dérive du latin médiéval *adaptatio*, attesté au <sup>xiii</sup> siècle, mais généralisé en français puis en anglais au <sup>xvi</sup> siècle pour désigner l'action d'adapter au sens d'ajuster.

L'antonyme « inadaptation », apparu en 1931, provient également du latin *inaptus*, ayant donné « inapte » ou « inapproprié ». Il reste utilisé en psychologie, tout comme « désadaptation » [perte de l'adaptation] (1894) et « réadaptation » (1904).

### La place du concept d'adaptation en biologie, discipline d'origine

Issu principalement des études sur le vivant, le concept d'adaptation reste central en biologie, adoptant diverses terminologies (adaptation biologique, physiologique ou évolutionniste) [Bock, 1980]. De façon plus approfondie, l'adaptation biologique désigne tout d'abord un **processus** qui peut se traduire au niveau individuel (résultant d'une organisation génétique), au niveau cellulaire (le système immunitaire est capable de perception et d'apprentissage) ainsi qu'au niveau physiologique (dans ce cas, le processus est qualifié d'« **acclimatation** » ou d'« entraînement ») [Prochiantz, 1997 ; Stewart, 1994]. Au niveau de l'espèce, le concept d'adaptation se traduit par une évolution à long terme **produite par la sélection naturelle**, et l'échelle spatiale peut atteindre celle de la population, d'un écosystème.

La recherche sur la dimension temporelle de l'adaptation évolutive est plus théorique. Sa difficulté de conception réside dans la différence entre l'échelle de temps des observations humaines et celle de



l'histoire de la vie. Le paysage adaptatif développé par Wright (1932) puis Kauffman (1993) permet une représentation des mécanismes adaptatifs de l'évolution dans le temps. Symbolisé par une série de pics en trois dimensions dont l'altitude **représente le niveau d'adaptabilité**, il souligne l'idée de **plasticité et de multi-stationnarité**, caractéristiques des processus de la vie. Concernant la vitesse de l'évolution, en lien avec l'adaptation évolutive, la théorie des équilibres ponctués d'Eldredge et Gould (1972) avance l'idée d'une alternance entre périodes d'équilibres et périodes intensives de changements. Elle se différencie du gradualisme temporel constant associé à l'évolution depuis Darwin. Dans la théorie de la Reine Rouge émise par Van Valen (1973), les organismes maintiennent un effort continu de coévolution dans un objectif de survie, en se basant sur le postulat d'une permanence des modifications des conditions environnementales.

## Utilisation du concept d'adaptation par les anthropologues

L'anthropologie étudie l'évolution des cultures humaines et les changements culturels et biologiques qui s'y sont déroulés à l'échelle de la planète. En mesurant les coûts/bénéfices et les succès/échecs de ces changements, elle s'intéresse à la manière dont les individus et les groupes s'adaptent à leur environnement. Le concept d'adaptation est un concept important en anthropologie, notamment au sein de l'école américaine (Robson, 1978). Il y est défini comme le « **processus** par lequel les organismes ou populations d'organismes effectuent des **ajustements** biologiques ou comportementaux qui facilitent ou assurent leur succès reproducteur, et donc leur survie, dans leur environnement ».

## Les facettes de l'adaptation en sociologie

Malgré des racines entremêlées avec la biologie, la sociologie utilise peu le concept d'adaptation ; les termes s'y rapprochant le plus sont **acculturation, déviance ou encore socialisation** (Étienne et al. 2005). Le concept d'adaptation en sociologie existe néanmoins via l'adaptation sociale, qui s'attarde sur les changements, chez l'individu, à l'origine du développement **des aptitudes** à s'intégrer et à acquérir un sentiment d'appartenance à un groupe (Boudon, 2002).

## L'adaptation au milieu développée en géographie

Le concept d'adaptation utilisé en géographie se rapproche de la notion de milieu naturel, qui implique l'intégration du physique au social et du naturel au culturel. Cette notion s'est d'abord développée en un sens déterministe dans sa relation avec les êtres vivants, avant d'intégrer une vision complexe, interdisciplinaire et systémique (Blanc-Pamard, 2007). L'école de géographie de Chicago emprunta à l'écologie le concept d'adaptation pour le définir comme le fruit de **choix délibérés** afin d'échapper aux contraintes du milieu, se démarquant ainsi du déterminisme biologique issu de la sélection naturelle en s'appuyant davantage sur la

notion d'ajustement : « l'objet de la géographie est **l'ajustement de l'homme à l'environnement** et non à l'influence de cet environnement » (Barrows, cité par Reghezza, 2007).

## De l'adaptation au climat à l'adaptation aux changements climatiques

L'évolution biologique des êtres vivants et l'évolution climatique sont étroitement liées. Au-delà du déterminisme climatique visant à expliquer la diversité (culturelle, sociale, intellectuelle ou artistique) humaine par la causalité climatique, les variations climatiques ont joué un rôle dans l'histoire humaine (Acot, 2003). L'hypothèse de l'origine de la bipédie sous-entend une adaptation physiologique des hominidés à une importante sécheresse. Le développement de la main, des éléments cognitifs et sociaux favorisant la production de nourriture, ainsi que l'évolution de la culture et du langage peuvent être, d'une manière ou d'une autre, reliés aux fluctuations climatiques (Orlove, 2005). Certaines périodes aux conditions climatiques clémentes favorisèrent l'extension de zones cultivables ou de ressources, permettant un développement des structures sociales (Diamond, 2005). Ainsi, puisque les individus se sont toujours adaptés au climat, il est fort à parier qu'ils continueront à le faire. Toutefois, malgré une influence à l'échelle régionale ancienne, l'apparition des changements climatiques induits par l'homme à l'échelle de la planète est sans précédent (Füssel, 2007). La particularité du phénomène réside **dans la vitesse de son évolution, l'incertitude de son ampleur, la responsabilité humaine, ainsi que dans l'implication de multiples causes inter-reliées** (IPCC, 2007). Conséquemment, les changements climatiques sont à la frontière des limites de l'expérience de l'humanité, voire inédite, comme l'a été la catastrophe de Tchernobyl (Alexievitch, 2004). De ce fait, le besoin d'apprendre des adaptations passées et présentes, d'en comprendre **les processus** et d'en saisir **le fonctionnement des agents de changements** (états, marchés et société civile) se fait alors pressant (Adger et al. 2003).

Fiche rédigée par les élèves de la DA SPES d'AgroParisTech  
sous la direction des Prs BLATRIX et FRASCARIA-LACOSTE

## DÉFINITION

### La résilience ?

« Ce que la résilience n'est pas, ce qu'on veut lui faire dire »

De Géraldine Djament-Tran, Antoine Le Blanc, Serge Lhomme, Samuel Rufat, Magali Reghezza-Zitt

*La résilience est à « la mode » aussi bien parmi les scientifiques que parmi les gestionnaires et dans les instances internationales en charge de la réduction des catastrophes. Comfort et al. (2010a) parlent de « buzzword » et datent la consécration du terme au 11 septembre 2001 et à l'ouragan Katrina. Klein et al. (2003) montrent plutôt le lien entre la résilience et les préoccupations sur le climat.*

*Quoi qu'il en soit, l'omniprésence de la résilience interroge sa pertinence. En effet, l'utilisation abondante du concept, en particulier dans les sciences sociales, ne s'accompagne pas toujours d'un socle théorique solide. Le terme devient alors une sorte de mot-valise sollicité à des fins très diverses, à l'instar d'autres notions en vogue (durabilité, gouvernance, etc.) qui lui sont d'ailleurs souvent attachées (Aschan, 1998 ; Gallopin, 2006).*

### Définitions multiples

Pour certains, la résilience est à la fois **un processus et un état, signifié par l'adjectif résilient**. Dire que tel système ou tel enjeu a été résilient, c'est acter *a posteriori* le fait qu'il a su se maintenir malgré un choc et dépasser la crise qui en résulte. On cherche alors à rendre compte du processus qui a conduit à cet état de résilience. La perspective est dite « diachronique » : on raisonne sur le temps long en considérant la résilience comme un processus dynamique, inscrit dans la durée, qui possède ses temporalités et ses rythmes propres.

Pour d'autres, la résilience **est une propriété, une qualité intrinsèque** à un système ou un enjeu, une capacité qui se manifeste au moment du choc mais qui est déjà présente antérieurement. On ne se concentre alors ni sur le résultat, ni sur le choc, mais sur le système ou l'enjeu. Le rapport au temps est différent : la résilience préexiste au choc, elle est un potentiel révélé par ce choc. Elle est donc d'une certaine façon achronique. De plus, si la résilience est une qualité, elle peut être innée ou acquise, mais, contrairement à l'acception précédente, elle ne dépend pas du constat *a posteriori* : on peut être résilient sans le savoir. La capacité de résilience est par ailleurs explicable par de multiples facteurs (biophysiques, sociaux ou spatiaux) et on peut, une fois qu'on les a identifiés, adopter une démarche prospective, donc opérationnelle, pour améliorer le potentiel de résilience.

Par conséquent, si les deux sens sont liés, ils ne relèvent pas de la même posture méthodologique et les implications théoriques de ces deux acceptions ne sont pas univoques.

Si la résilience relève du constat, de l'appréciation d'un tiers, il est nécessaire d'établir les critères qui permettront de dire si oui ou non le système est résilient (part du même et de l'autre, échelle de temps, etc.). Se pose alors la question de la **nature et des seuils des changements qualitatifs** qui permettent de parler (ou non) de résilience. De façon très schématique, après un choc, on peut avoir trois états : la disparition définitive, le maintien du système et la bifurcation qui correspond à un changement radical, structurel, du système. Or, il n'y a pas d'accord sur la correspondance entre le degré de transformation et l'état de résilience. Par exemple, pour certains auteurs qui

s'appuient sur l'écologie, il n'y a pas d'opposition radicale entre bifurcation et résilience, la flexibilité et l'ouverture étant consubstantielles au processus de résilience (Provitolo, 2009).

Pour d'autres au contraire, la résilience signifie la stabilité, assimilée au maintien sans changement. D'autres encore entendent cette stabilité comme une **adaptation différentielle** des composantes du système, avec une transformation de certains éléments mais la persistance d'un noyau invariant, dont il reste à définir les contours. La définition qui fait de la résilience une propriété est tout aussi équivoque. L'idée de qualité intrinsèque, qui traduit l'anglais **ability, capacity ou encore capability** (Sen, 1985), se décline en effet de plusieurs manières :

- la résilience d'un matériau comme « sa capacité d'emmagasiner de l'énergie cinétique et de se mouvoir élastiquement sous une charge sans se briser ou perdre sa forme ». Cette acception, héritée de la physique, met en avant la plasticité du matériau, qui se traduit pour les systèmes sociétaux ou les individus dans l'idée de souplesse et d'adaptation. La résilience devient alors **la capacité d'adaptation de l'enjeu**.
- la résilience **comme capacité de résistance d'un enjeu** (*withstand* ou *resist*) en anglais. Cette définition est directement liée à l'idée de perte et d'endommagement, qui renvoie elle-même aux travaux sur la vulnérabilité physique et l'impact *approach* qui se sont développés dans les sciences physiques et l'ingénierie.
- la résilience **comme capacité à se reconstruire** (*ability to recover or rebuild*). Cette idée est formalisée à partir des années 1970, le terme étant utilisé dans un sens métaphorique (Klein et al., 2003).
- la résilience **comme capacité d'un système à maintenir son intégrité** (*maintain*) et à revenir (*return*) à un état qui peut être l'état antérieur, l'état d'équilibre, la normale, lorsqu'il est soumis à une perturbation. Ce sens découle très directement de l'écologie et des travaux de C. S. Holling (1973).

## Conclusions

La résilience offre selon nous au moins trois opportunités.

Du point de vue **heuristique**, la résilience a prouvé son efficacité. Elle oblige par exemple à penser les différentes temporalités de l'avant et de l'après-crise, à combiner temps cyclique et temps linéaire. Elle pousse à prendre en compte **la mémoire de la catastrophe** en développant des comparaisons diachroniques ou bien encore à combiner, emboîter, confronter les échelles temporelles et spatiales. L'usage délibérément anachronique de la notion permet aussi de comparer les discours et les réactions des différentes sociétés confrontées aux catastrophes, de comprendre ce que penser la résilience change à leur gestion.

Du point de vue **opérationnel**, la résilience ouvre de nouvelles perspectives pour dépasser des **situations bloquées** par l'accumulation de retours d'expérience négatifs, en donnant l'espoir que d'autres solutions sont possibles et doivent être recherchées. Elle suscite pour cette raison une très forte attente des gestionnaires envers les chercheurs.

D'un point de vue **politique** enfin, la résilience **est d'abord un discours**. Elle ouvre la voie à un décentrement des pratiques et des représentations, car elle permet de reformuler des analyses et des idées anciennes qui ont été édulcorées, vidées de leur sens ou marginalisées. Elle rend notamment **audible la nécessité de dépasser enfin la logique de « risque zéro »**. La résilience aurait donc pu conduire à ouvrir un débat sur le risque acceptable par chaque société. Mais comme le concept reste **flou et élastique**, il a été investi par une profusion d'acteurs aux intérêts contradictoires, de sorte que pour l'instant, le discours de la résilience conduit plus souvent à imposer ses vues qu'à ouvrir réellement le débat.

**Lien vers la publication :**

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00679293/document>

Fiche rédigée par les élèves de la DA SPES d'AgroParisTech  
sous la direction des Prs BLATRIX et FRASCARIA-LACOSTE

## TRAVAUX DU GIEC

### Groupe I : « Changements climatiques 2014 : les éléments scientifiques »

Résumé aux décideurs

*Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été créé, en 1988, par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). Le GIEC a pour objectif de produire des évaluations techniques et scientifiques les plus objectives et les plus fiables qui soient. Ce cinquième rapport du GIEC, paru en 2013, s'intéresse aux changements climatiques, à l'échelle mondiale. Les chercheurs du GIEC se sont divisés en trois groupes de travail et ont produit trois rapports différents. Le Groupe de travail I (GT I) produit un état des lieux des connaissances scientifiques, le GT II étudie les conséquences du changement climatique et le GT III préconise des actions à engager, afin de lutter contre les changements climatiques. Le rapport d'évaluation du GT I est le fruit des efforts conjoints de centaines d'éminents experts climatologues, venus du monde entier.*

## Principales conclusions

### Changements observés dans le système climatique

Depuis 1950, le réchauffement du système climatique est clair et visible. L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, la couverture de neige et de glace a diminué, le niveau des mers s'est élevé et les concentrations des gaz à effet de serre ont augmenté.

- **Sur l'atmosphère** : Les années 1983 à 2012 constituent, probablement, la période de 30 ans la plus chaude qu'ait connue l'hémisphère Nord depuis 1 400 ans.
- **Sur l'océan** : Le réchauffement océanique emmagasine une grande quantité d'énergie. Il est quasiment certain que l'océan superficiel (jusqu'à 700 m de profondeur) s'est réchauffé entre 1971 et 2010 et ce dernier s'est probablement réchauffé entre les années 1870 et 1971.
- **Sur la cryosphère** : Au cours des vingt dernières années, la masse des nappes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique a diminué, les glaciers de presque toutes les régions du globe ont continué à se réduire et l'étendue de la banquise arctique et celle du manteau neigeux de l'hémisphère Nord au printemps ont continué à diminuer.
- **Sur le niveau des mers** : Entre 1901 et 2010, le niveau moyen des mers à l'échelle du globe s'est élevé de 0,19 m. Cette élévation du niveau de la mer est supérieure à celle observée, en moyenne, au cours des deux derniers millénaires.
- **Sur le cycle du carbone et autres cycles biogéochimiques** : Les concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone, de méthane et de protoxyde d'azote ont augmenté pour atteindre des niveaux sans précédent depuis au moins 800 000 ans. La concentration du dioxyde de carbone a augmenté de 40 % depuis l'époque préindustrielle. Cette augmentation s'explique en premier lieu par l'utilisation de combustibles fossiles et en second lieu par le bilan des émissions dues aux changements d'utilisation des sols. L'océan a absorbé environ 30 % des émissions, dues à l'activité humaine, de dioxyde de carbone, ce qui a entraîné une acidification de ses eaux.

## Facteurs du changement climatique et compréhension du système

La Terre reçoit de l'énergie sous forme de chaleur, via les rayons du soleil. Certains facteurs, typiquement les gaz à effet de serre, ont tendance à refléter les infrarouges. Ainsi, plus ils sont présents dans l'atmosphère, plus on assiste à un réchauffement du climat. Ce phénomène s'appelle le forçage radiatif. Aujourd'hui, le forçage radiatif total est positif. La plus grande contribution, à ce forçage radiatif, provient de l'augmentation de la teneur de l'atmosphère en CO<sub>2</sub>, depuis 1750. Le changement climatique dépend principalement de l'augmentation des concentrations de GES dans l'atmosphère dues aux activités humaines, du forçage radiatif et du réchauffement atmosphérique induit.

Les modèles utilisés permettent de produire des tendances lourdes observées à l'échelle des continents et sur de nombreuses décennies, mais ne sont pas capables d'appréhender des variations météorologiques à petite échelle et sur des durées courtes. On détecte l'influence des activités humaines dans le réchauffement de l'atmosphère et de l'océan, dans les changements du cycle global de l'eau, dans le recul des neiges et des glaces, dans l'élévation du niveau moyen mondial des mers et dans la modification de certains extrêmes climatiques. Depuis le quatrième Rapport d'évaluation, cette certitude, à ce sujet, est plus forte. Il est extrêmement probable que l'influence de l'homme est la cause principale du réchauffement observé depuis le milieu du xx<sup>e</sup> siècle. On est certain, à 96 %, que « l'activité humaine est la cause principale du réchauffement observé ».

## Changements climatiques mondiaux et régionaux à venir

Cette dernière partie s'intéresse aux conséquences, à plus ou moins long terme, de la poursuite des émissions de Gaz à effet de serre (GES) d'origine humaine, sur le système climatique. De nouvelles émissions de GES impliqueront une poursuite du réchauffement et des changements affectant toutes les composantes du système climatique. Pour limiter le changement climatique, il faudra réduire notablement et durablement les émissions de gaz à effet de serre. Le GT I base ses prédictions sur différents scénarii d'émissions anthropiques de GES. Ils ne prennent pas en compte l'impact des processus naturels comme les variations d'activité du soleil ou d'activité volcanique.

➤ **Température atmosphérique et émissions de GES** : À la fin du xx<sup>e</sup> siècle, l'augmentation de la température à la surface du globe sera probablement supérieure à 1,5 °C par rapport à la fin du xix<sup>e</sup> siècle. Selon les scénarii, la probabilité de dépasser la limite critique des 2 °C est plus ou moins probable. Cette hausse des températures moyennes affectera les processus liés au cycle du carbone, ce qui amplifiera l'accroissement du CO<sub>2</sub> atmosphérique. La fonte du pergélisol et la libération des GES qu'il contient en sont un exemple. Au vu de l'inertie causée par ces processus, il paraît certain que le réchauffement se prolongera après 2 100 mais avec une hétérogénéité spatiale et temporelle importante, et ceci même si les émissions de CO<sub>2</sub> sont arrêtées.

➤ **Les compartiments aquatiques** : L'ensemble de la cryosphère (banquises, glaciers et manteaux neigeux) continuera à se réduire au Nord comme au Sud. À l'échelle mondiale, l'océan continuera à se réchauffer au cours du xx<sup>e</sup> siècle. Même si la circulation océanique globale ne risque pas d'être interrompue ni même inversée, les caractéristiques des courants (vitesse, température etc.) ont de fortes chances d'être modifiées. Le phénomène d'acidification de l'océan augmentera, puisque celui-ci continuera de piéger du carbone. L'accélération du niveau moyen mondial des mers sera due en grande partie à la perte de masse de la cryosphère (banquises, glaciers et manteaux neigeux). En moyenne, le contraste des précipitations entre régions humides et régions sèches, ainsi qu'entre saisons humides et saisons sèches, augmentera. En France, les précipitations augmenteront dans le nord et diminueront dans le sud de la France.

## Conclusion

L'ensemble des changements globaux observés, en lien avec le réchauffement climatique (hausse de la température moyenne, élévation du niveau des mers, acidification des océans, etc.), sont causés par les émissions anthropiques de GES. Les scénarii d'émission de GES d'origine anthropique mettent en lumière la forte inertie du processus engagé, mais indiquent qu'il est encore possible de ralentir voire de stabiliser les changements globaux, en réduisant dès à présent nos émissions de GES.

Fiche rédigée par les élèves de la DA SPES d'AgroParisTech  
sous la direction des Prs BLATRIX et FRASCARIA-LACOSTE

## TRAVAUX DU GIEC

### Groupe II : « Changements climatiques 2014 : incidences, adaptation et vulnérabilité »

Résumé aux décideurs

*Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été créé en 1988 en vue de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade. Le cinquième rapport d'évaluation élaboré par le GIEC en 2014 est divisé en trois parties : éléments scientifiques ; conséquences, adaptation et vulnérabilité ; et ; atténuation du changement climatique. Le groupe de travail II a produit un document à l'intention des décideurs intitulé « Changements climatiques 2014 : Incidences, adaptation et vulnérabilité ».*

*Cette fiche a pour vocation de présenter les principaux éléments à retenir et les recommandations de ce document.*

#### Constat sur les incidences, l'adaptation et la vulnérabilité au changement climatique

Au cours des dernières décennies, le changement climatique a influé sur les systèmes naturels et humains de tous les continents et sur tous les océans. Les impacts d'événements climatiques extrêmes survenus récemment mettent en évidence la grande vulnérabilité et le degré élevé d'exposition de certains écosystèmes et de nombreux systèmes humains à la variabilité actuelle du climat. Dans beaucoup de régions, la modification du régime des précipitations ou de la fonte des neiges et des glaces perturbe les systèmes hydrologiques et influe sur la qualité et la quantité des ressources en eau. De plus, on observe des perturbations, chez beaucoup d'espèces, découlant du changement climatique en cours (sur leurs mouvements migratoires notamment). Les impacts négatifs du changement climatique sur le rendement des cultures ont été observés plus fréquemment que les impacts positifs. Ainsi, les différentes régions du globe sont sujettes aux impacts du changement climatique mais à des degrés différents, selon leur vulnérabilité et leur exposition aux risques (qui résultent de facteurs non climatiques et d'inégalités multidimensionnelles souvent causés par un développement inégal).

Tout au long de leur histoire, les peuples et les sociétés ont réussi avec plus ou moins de succès à s'adapter ou à faire face au climat, à ses variations et aux phénomènes climatiques extrêmes. L'enjeu est de s'adapter aux impacts observés ou anticipés du changement climatique pour atténuer les risques tout en atteignant les objectifs de développement. L'adaptation au changement climatique est d'autant plus importante que certaines modélisations prévoient une augmentation de la température moyenne globale de +4 °C si on continue à émettre autant de gaz à effet de serre (un réchauffement de seulement +1,5 °C est prévu avec un scénario d'atténuation des émissions des gaz à effets de serre).

La variabilité du climat et les phénomènes climatiques extrêmes jouent depuis longtemps un rôle important dans de nombreux contextes de prise de décisions. La réaction aux risques liés au changement climatique passe par la prise de décisions dans un monde en constante évolution dans lequel il reste impossible de déterminer avec certitude la

gravité et la chronologie des impacts du changement climatique et où l'efficacité des mesures d'adaptation envisageables reste limitée.

## Objectifs du rapport

Le rapport examine les risques futurs (dommages aux biens, infrastructures et aux personnes, baisse du niveau de vie, accessibilité aux ressources et perte de biodiversité), et les avantages possibles potentiellement observables dans les diverses régions au cours des prochaines décennies. La gestion des risques liés au changement climatique exige la prise de décisions d'adaptation et d'atténuation qui auront des conséquences pour les générations futures, l'économie et l'environnement. L'adaptation est un moyen de mieux faire face aux impacts du changement climatique mais elle présente certaines limites. Le rapport présente également les profils d'évolution qui favorisent la résilience (capacité d'un système à réagir à une perturbation pour conserver ses fonctions essentielles).

## Quelle stratégie d'adaptation ?

Une des stratégies d'adaptation aux futurs changements climatiques présentée consiste à réduire la vulnérabilité et l'exposition à la variabilité actuelle du climat. Chaque société planifie et met en œuvre des mesures d'adaptation en fonction de ses valeurs, de ses objectifs et de sa perception des risques. La reconnaissance de la diversité des intérêts en jeu, des circonstances, des contextes socioculturels et des attentes peut être utile au processus de prise de décisions. L'aide à la décision est plus efficace lorsqu'elle tient compte du contexte et de la diversité des types et des processus de décision et des groupes concernés. Les instruments économiques existants ou nouveaux peuvent promouvoir l'adaptation en encourageant les efforts d'anticipation et de réduction des impacts. A l'inverse, une planification défailante, une importance exagérée accordée aux résultats à court terme ou l'incapacité à anticiper correctement les conséquences peuvent nuire aux efforts d'adaptation. Le recours à l'atténuation et à l'adaptation d'une part, et à diverses mesures d'adaptation d'autre part, peut procurer des avantages connexes importants, créer des synergies et engendrer des possibilités de compromis non négligeables. Ces interactions peuvent s'observer tant à l'intérieur des régions qu'entre ces dernières.

Les profils d'évolution, favorisant la résilience face au changement climatique, sont des trajectoires de développement durable qui conjuguent l'adaptation et l'atténuation pour réduire le changement climatique et ses incidences. Ils comprennent des processus itératifs qui assurent la mise en œuvre et le maintien de mesures efficaces de gestion des risques. Une augmentation de la vitesse et de l'ampleur du changement climatique augmente la probabilité d'un dépassement des limites de l'adaptation. Il est donc primordial de favoriser les processus de résilience de nos sociétés. Une transformation des décisions et des actions économiques, sociales, technologiques et politiques peut créer les conditions propices à l'adoption de profils d'évolution favorisant la résilience face au changement climatique.

## Référence :

**GIEC, 2014. Changements climatiques 2014 : Incidences, adaptation et vulnérabilité – Résumé à l'intention des décideurs. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Organisation météorologique mondiale, Genève (Suisse), 34 pages**

## Pour télécharger le rapport en français :

[www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_fr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_fr.pdf)

## Pour télécharger le rapport en anglais :

[http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WG2AR5\\_SPM\\_FINAL.pdf](http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WG2AR5_SPM_FINAL.pdf)

Fiche rédigée par les élèves de la DA SPES d'AgroParisTech  
sous la direction des Prs BLATRIX et FRASCARIA-LACOSTE

## TRAVAUX DU GIEC

### Groupe III : « Changements climatiques 2014 : atténuation du changement climatique »

Résumé aux décideurs

*Le Groupe III d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a élaboré la troisième partie du cinquième rapport (AR5) de l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) intitulé Changement Climatique 2014 : Atténuation du changement climatique (Climate Change 2014 : Mitigation of Climate Change). Il s'agit d'une évaluation intelligible et détaillée des options pertinentes à engager sur les aspects scientifiques, technologiques, environnementaux, économiques et sociaux pour l'atténuation du changement climatique.*

#### Contexte du rapport

L'augmentation des émissions de Gaz à Effets de Serre (GES) s'est accélérée depuis les dernières décennies. Une centaine de nouveaux scénarios sur les atténuations possibles montre que ce n'est pas une fatalité, mais que la stabilisation de la température requerra un départ fondamental du « statu quo ».

Les enjeux sont reliés à des défis technologiques, économiques et institutionnels de grande envergure et dont les retards de mise en œuvre en accentuent d'autant plus l'ampleur. L'élaboration de ce rapport répond donc à un besoin de portfolio des technologies dans tous les secteurs concernés.

#### Principaux éléments à retenir

Pour les décideurs, l'objectif à atteindre est de ne pas dépasser le seuil de +2 °C d'augmentation. Le rapport dresse l'information nécessaire et les besoins à satisfaire pour atteindre cette cible. Il regroupe un large panel de scénarios débouchant sur des niveaux différents de réchauffement planétaire et propose des mesures d'atténuation adaptées à chacun d'eux.

Il fournit ainsi une évaluation des options d'atténuation comportementales disponibles pour les différents secteurs concernés et évalue également les options politiques de gouvernance à toutes les échelles.

Les résultats de ce rapport permettent d'améliorer la compréhension des gammes de mesures d'atténuation disponible et leurs véritables exigences technologiques, économiques et institutionnelles.

Le rapport est organisé en 5 principales sections :

- une présentation des notions fondamentales et problèmes en vue, appuyée sur les risques et incertitudes concernant les différents aspects du changement climatique. Elle introduit les concepts sociaux, économiques et éthiques majeurs intégrés au développement durable.
- une analyse établie sur les perspectives des sources d'émissions et des défis de mitigation à partir de simulations informatiques.



- un passage en revue des secteurs de l'activité économique responsables de la quasi-totalité des émissions (agriculture, industrie, transport, bâtiment et l'aménagement du territoire)
- une analyse de la planification spatiale et de son importance vis-à-vis de l'instauration des options politiques.
- une étude de la conception et la mise en œuvre des options politiques suivant une variété de perspectives.

## Recommandations

Les mesures intersectorielles sont les solutions jugées les plus efficaces économiquement pour la mise en place des politiques adéquates dans chacun des secteurs. Souvent délicates et coûteuses, elles renforcent la nécessité d'une action rapide pour un plan ambitieux de réduction. Ainsi, les habitudes, modes de vie et cultures ont un impact considérable sur l'utilisation d'énergie et donc les émissions de CO<sub>2</sub>, d'où un potentiel de réduction des émissions important, par le développement de technologies plus économes, mais aussi par des changements radicaux d'organisation et de structure.

Le secteur de production d'électricité semble le plus stratégique pour l'atteinte des objectifs, car c'est là que des mesures peuvent être mises en place le plus rapidement.

La promotion des centrales nucléaires ou fonctionnant au gaz naturel et le développement des moyens de production renouvelable d'électricité permettraient de diminuer considérablement les émissions de carbone. Mais cela n'est pas sans risque. De plus, les technologies de capture et stockage du CO<sub>2</sub> pourraient réduire la persistance dans l'atmosphère des GES. Combiner ces techniques avec la bioénergie offrirait un approvisionnement énergétique présentant un bilan carbone net négatif. Malgré les risques, cette solution reste déterminante pour l'atteinte des objectifs.

Pour le transport, des adaptations technologiques et comportementales associées au développement de nouvelles infrastructures et à la réorganisation des pôles urbains réduiraient à hauteur de 40 % la consommation d'énergie. Néanmoins l'efficacité des mesures varie significativement selon les modes de transport et les spécificités locales.

Pour le bâtiment, l'augmentation (en cours) du nombre de politiques favorisant l'efficacité énergétique, et l'amélioration des règles et des standards pour la construction réduiraient efficacement les émissions de GES. Mais de fortes barrières se dressent, dues au marché très fragmenté, ainsi qu'à un accès difficile à l'information et au financement.

Pour l'industrie, la généralisation des technologies plus modernes et plus économes déjà disponibles, engendrerait une diminution d'un quart des émissions de GES. De plus, le recyclage et la réutilisation des produits pourraient contribuer à une réduction des émissions en deçà de leur niveau actuel.

Les émissions de GES dues à l'agriculture et à la foresterie sont liées à la déforestation, à la gestion des sols et des nutriments par l'agriculture et à l'élevage. Ce secteur est primordial pour la sécurité alimentaire et le développement durable. Les bioénergies pourraient être au centre des mesures de limitations, si leurs problèmes d'efficacité et de durabilité sont contournés.

Enfin, l'urbanisation est une tendance lourde mondiale. Puisque le monde urbain devrait s'étendre durant cette période, il est crucial de limiter les émissions dues aux zones urbaines pendant les vingt prochaines années. De nombreux plans d'action pour le climat ont été entrepris par des villes, mais leur impact réel est incertain.

## Certaines recommandations visent les systèmes de gouvernance

Dans certains pays, des politiques sur les taxes visant spécifiquement à réduire les émissions de GES ont permis de fragiliser le lien existant entre la quantité de GES émise et le PIB.

Le secteur privé joue généralement un rôle central dans le processus d'émissions de GES ainsi que dans les tentatives de limitations. Associé au secteur public et dans un environnement propice, il pourrait également participer au financement des mesures d'atténuation.

Au niveau international, la CNUCC (Convention cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique), signée par la plupart des pays du monde, a mené à la création d'un grand nombre d'institutions et de traités pour une coopération internationale sur les changements climatiques.

Des liens entre les politiques publiques à toutes les échelles permettraient une meilleure efficacité de la réduction des GES. A ce jour, à l'exception du protocole de Kyoto, les politiques sont généralement déconnectées et perdent ainsi de leur efficacité.

Fiche rédigée par les élèves de la DA SPES d'AgroParisTech  
sous la direction des Prs BLATRIX et FRASCARIA-LACOSTE

## CONVENTION-CADRE DES NATIONS UNIES

### Lima COP 20 – CMP 10

#### Contexte et décisions

*La Convention-Cadre des Nations Unies, adoptée en 1992, porte sur les défis multiples soulevés par les changements climatiques et se concentre sur les problèmes liés aux gaz à effets de serre (GES) en discutant les stratégies de réduction des émissions et d'adaptation au changement climatique.*

*La Conférence des Parties (COP) est l'organe décisionnel de la Convention et regroupe 195 pays et se réunit tous les ans. Elle permet d'entretenir l'effort international de lutte contre le changement climatique, elle analyse et évalue les mesures prises et les progrès accomplis pour atteindre l'objectif ultime de la Convention: la stabilisation des émissions de GES. Lors de son investiture François Hollande avait exprimé le souhait d'accueillir la COP21 en décembre 2015 à Paris. Cela a été officialisé lors de la COP19 à Varsovie.*

*Chaque COP se déroule sur deux semaines de négociations. En parallèle, se déroule aussi la CMP plus récente que la COP (COP20/CMP10 à Lima), elle réunit les parties qui ont signé le protocole de Kyoto.*

#### **COP20 LIMA – Objectifs et descriptif**

La COP 20 s'inscrit dans cycle de trois conférences COP19/20/21 qui doivent mener à la formulation d'objectifs permettant de **limiter la hausse globale des températures à 2 °C d'ici 2100 et de réduire les émissions de GES de 40 à 70 % d'ici 2050**. L'objectif à Lima a été de poser les bases d'un accord à conclure par les différentes parties à Paris en décembre prochain.

#### **Sommet sur le climat – New York City (09.2014)**

Le sommet sur le climat s'est déroulé les 23 et 24 septembre 2014 à New York à l'initiative du Secrétaire Général des Nations Unies Ban Ki-Moon. L'objectif était de mobiliser tous les acteurs en vue des futurs COP. Plusieurs décisions ont été prises:

La création des **Fonds verts** qui seront le fruit de contributions nationales volontaires permettant la mise en place de projets de réduction des émissions de GES et d'adaptation au changement climatique. La France a déclaré qu'elle verserait 1 milliard de dollars.

Les Etats-Unis et la Chine se sont engagés à mettre en place des **politiques de réduction de leurs émissions de GES**.

#### **RAPPEL SUR LE PROTOCOLE DE KYOTO**

Le protocole de Kyoto, adopté en 1997 lors de la COP3, pose alors les grandes lignes des mécanismes de **respect des engagements de la Convention**. Il a été renforcé lors de la COP7 (Accords de Marrakech) qui a permis de déterminer des règles détaillées et applicables aux pays l'ayant ratifié (194 à ce jour). Il fixe notamment des **objectifs individuels légalement contraignants de réduction ou de limitation des émissions de GES**. Ces objectifs constituent une réduction totale d'au moins 5 % par rapport aux niveaux de 1990 durant la période d'engagement 2008-2012. La durée de vie du protocole a été ensuite prolongée jusqu'en 2020.

Plusieurs pays africains se sont également engagés à produire 40 % de leur énergie avec des **énergies renouvelables** en 2030.

Certains pays avaient cependant exprimé leur volonté de ne pas avoir un accord trop contraignant en matière d'émission de GES ce qui présage des négociations difficiles.

En parallèle de ce sommet se sont tenues de nombreuses manifestations pour une revendication la place des avis des citoyens dans les débats : à New-York plus de 300 000 personnes se sont mobilisées.

## Bilan de la COP20 – Principaux éléments à retenir

La COP 20 a débouché sur trois grands points: les différents pays devront remettre une **contribution nationale** indiquant précisément leurs engagements contre le réchauffement climatique afin d'obtenir la baisse souhaitée d'ici à l'horizon 2050, le **fond vert** ayant atteint 10 milliards de \$ devra s'orienter vers une perspective de 100 milliards de \$ d'ici 2020, le **texte** « brouillon » de l'accord de Paris a été **adopté**.

Ce texte, nommé « **l'appel de Lima pour l'action climatique** », est un document qui résume en 5 pages les décisions prises à Lima et à cela s'ajoutent dans 37 pages d'annexe les idées, options et points à explorer qui serviront de trame pour les négociations à Paris. Ce texte sous-entend qu'il faut arriver à un accord commun, engageant les parties, lors de la prochaine COP. Voici les différents points qui ont été abordés et qui seront approfondis lors de la COP21 :

- **Initiative pour la connaissance** sur l'adaptation (Adaptation Knowledge Initiative). Reconnaissance des enjeux autour des plans d'adaptation nationaux: plus de transparence et d'information ainsi qu'une réflexion autour d'un financement de ces politiques via les fonds verts. Lancement du Réseau Global pour les Plans d'Adaptation incluant le Pérou, les États Unis, l'Allemagne, les Philippines, le Togo, l'Angleterre, la Jamaïque et le Japon. Volonté de prise en compte des inégalités et conséquences face au CC : le comité exécutif du mécanisme international de Varsovie sur les pertes et les dommages a été confirmé pour deux ans avec une représentation équilibrée des pays nord/sud.
- Incitation à **plus de transparence** au niveau des actions effectuées par les pays développés. Mise en place d'une évaluation multilatérale pour l'application de mesures, de rapports et de vérification de la réduction des émissions.
- Centre d'information sur le site de l'UNFCCC sur les pays qui supportent **l'initiative REDD+** : plus de transparence sur la déforestation, les actions menées et les compensations.
- Fourniture d'**outils technologiques** pour le climat aux pays en développement
- Création d'un **programme de travail sur le genre**: volonté de renforcement du rôle des femmes
- **Éducation** et augmentation de la **sensibilisation** sur le changement climatique.
- Lancement de l'agenda **Lima-Paris action**.

## Ressenti du point de vue des différents acteurs

### Les différents États

De nombreux pays (PMA, Amérique latine, Chine, Malaisie) ont exprimé leur désaccord, notamment sur la participation aux contributions à la lutte contre le changement climatique. Ils considéraient légitimement être victimes de la croissance des pays du nord et demandaient en conséquence, des moyens financiers et les capacités techniques d'adaptation.

### La société civile

Globalement la société civile ne semble pas convaincue de la possibilité de mise en place d'un programme contraignant pour atteindre les objectifs fixés. Il y a une impression de brouillard autour des mesures et de non action face aux intérêts économiques de chaque pays. Cependant, on constate tout de même des mobilisations citoyennes importantes

### Les associations et les ONG

Selon **Greenpeace**, le droit international et les accords intergouvernementaux sont essentiels mais ne se font pas assez vite. L'ONG pense que les changements ne viendront pas de la conférence des parties mais de l'action citoyenne. **Oxfam** critique vivement les fonds verts dont seulement 7 % seraient destinés à l'adaptation aux changements climatiques (ce qui est demandé par les populations les plus pauvres) et les 93 % restant serviraient à la réduction des GES. **WWF** dénonce l'inexistence d'actions spécifiques et la manque de justification des pays sur les moyens de financements pour atteindre les \$100 milliards nécessaires en 2020.

Fiche rédigée par les élèves de la DA SPES d'AgroParisTech  
sous la direction des Prs BLATRIX et FRASCARIA-LACOSTE

## RÉSUMÉ DE RAPPORT

### Politique Climat et efficacité énergétique

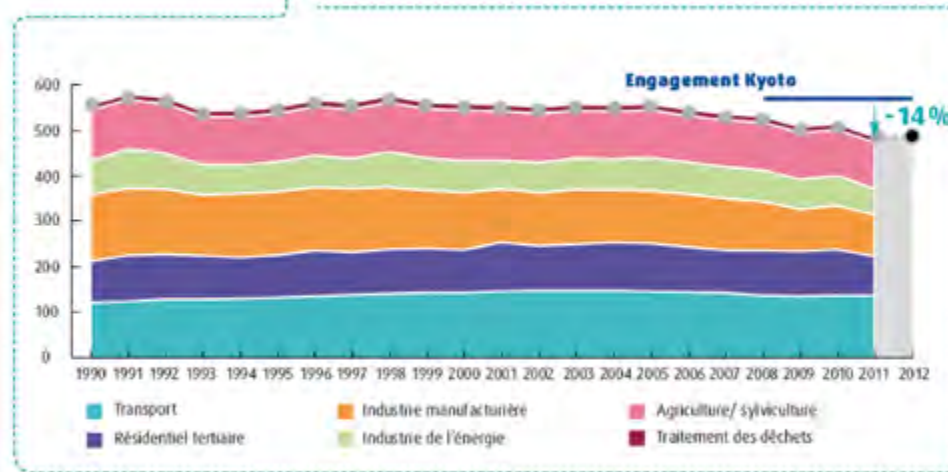
*Synthèse des engagements et des résultats de la France*

*Cette brochure présente l'actualisation 2013 du plan climat de la France et fait état des actions les plus structurantes mises en œuvre au niveau national pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), notamment au travers d'efforts d'amélioration de l'efficacité énergétique. Elle présente une synthèse des éléments détaillés dans le rapport 2013 sur l'état des lieux des politiques d'atténuation du changement climatique et s'appuie également sur des éléments présentés dans le plan national d'action « efficacité énergétique ». Elle est complétée par le plan national d'adaptation au changement climatique couvrant la période 2011-2015.*

## Principaux éléments à retenir

La consommation d'énergie finale en France est quasiment stable depuis 2000 (environ 160 Mtep par an). L'intensité énergétique finale a diminué de 1,7 % en 2010 et de 1,6 % en 2011. Cependant, ces résultats n'ont pas atteint l'objectif inscrit dans la loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique (loi POPE). Le constat est le même pour les émissions de gaz à effet de serre : elles ont décliné de 2 % par an en moyenne depuis 2005 alors que la baisse moyenne devrait être de 3 % par an pour atteindre les objectifs nationaux (division par 4 des émissions en 2050 par rapport à leur niveau de 1990).

**Évolution des émissions de gaz à effet de serre de la France entre 1990 et 2012**  
GES directs - Émissions en MteqCO<sub>2</sub>



Source : Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA) - ministère du Développement durable, direction générale de l'énergie et du climat - inventaire national communiqué à la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CNUCC), pour la métropole et les départements d'outre-mer, avril 2013. Estimation 2012 réalisée à partir de l'inventaire SECTEN.

SECTEUR	OBJECTIF FIXÉ	MESURES PHARES	RÉSULTATS
Transports (1 <sup>er</sup> poste d'émission de GES)	Réduire les émissions de GES de 20 % à l'horizon 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soutien des modes de transport les moins émetteurs</li> <li>- Amélioration de l'efficacité des modes de transport utilisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminution du nombre de transports polluants, notamment du Diesel</li> </ul>
Résidentiel-tertiaire	Réduire la consommation énergétique de 38 % à l'horizon 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans le neuf : réglementation thermique (RT) 2012</li> <li>- Dans l'existant : RT + crédits d'impôt développement durable + écoprêts + espaces info énergie + certificats d'économies d'énergie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plus de 300 000 écoprêts souscrits au 1<sup>er</sup> janvier 2013</li> <li>- Augmentation du conseil aux particuliers sur l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables</li> <li>- Réalisation d'économies d'énergie imposée par les pouvoirs publics aux fournisseurs d'énergie</li> </ul>
Industrie et production d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire les émissions de GES</li> <li>- Réduire les besoins d'énergie pour lutter contre le changement climatique</li> <li>- Réduire les consommations de ressources naturelles et de matières premières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Système communautaire d'échange de quotas d'émission de GES</li> <li>- Écoconception des produits liés à l'énergie</li> <li>- Nouvelle norme et audit énergétique</li> <li>- Plan national d'action en faveur des énergies renouvelables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation de la part d'utilisation des énergies renouvelables économies d'énergies via plusieurs méthodes</li> <li>- Recommandations de mise en œuvre de système de management de l'énergie</li> <li>- Proposition de technologies et services permettant la transition vers une économie verte</li> </ul>
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maîtriser la fertilisation et l'émission de méthane en élevage</li> <li>- Réduire les émissions de CO<sub>2</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmes d'actions nitrates</li> <li>- Plan de maîtrise des pollutions d'origine agricole</li> <li>- Développement de la méthanisation agricole</li> <li>- Plan de performance énergétique des exploitations agricoles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction de la fertilisation azotée</li> <li>- Mise en place d'unités de méthanisation</li> <li>- Modernisation des bâtiments d'élevage</li> <li>- Près de 11 000 diagnostics énergétiques d'exploitations agricoles financés</li> </ul>

SECTEUR	OBJECTIF FIXÉ	MESURES PHARES	RÉSULTATS
Forêt	Développer le bois matériau et le bois énergie, ainsi que le stockage de carbone	<ul style="list-style-type: none"> <li>Labellisation des « bâtiments biosourcés »</li> <li>Dispositif d'encouragement fiscal pour les investissements forestiers (DEFI)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 600 bénéficiaires du DEFI acquisition</li> <li>24 000 ha bénéficiaires du DEFI contrat</li> </ul>
Déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prévenir la production de déchets</li> <li>Favoriser le recyclage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programmes locaux de prévention</li> <li>Tarification incitative</li> <li>Plan déchets 2020</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>378 programmes locaux de prévention signés fin 2012</li> </ul>
Exemplarité de l'État et des collectivités	Rendre l'État, les collectivités territoriales et l'administration exemplaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>Circulaire sur l'exemplarité de l'État</li> <li>Plans climat énergie territoriaux (PCET)</li> <li>Schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baisse de la consommation énergétique moyenne par agent</li> <li>390 PCET recensés par l'Ademe et 20 régions ayant adopté leur SRCAE au 1<sup>er</sup> septembre 2013</li> </ul>
Entreprises	Renforcer la responsabilité sociale des entreprises	<ul style="list-style-type: none"> <li>Loi sur les nouvelles régulations économiques (NRE)</li> <li>Loi du 12 juillet 2010 portant sur l'engagement national pour l'environnement</li> </ul>	49 % des entreprises de plus de 500 salariés avaient réalisé un bilan de leurs émissions de GES au 31 décembre 2012
Recherche	Investir pour la transition écologique et énergétique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan et programme d'investissements d'avenir (PIA)</li> <li>Soutien à l'initiative privée, aux fondations industrielles et à l'innovation des petites et moyennes entreprises</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>115 projets soutenus pour plus de 3 Md€ d'investissements, portés par plus de 400 entreprises et financés par le PIA à hauteur de 940 M€</li> <li>Crédit d'impôt en faveur de la recherche stabilisé jusqu'en 2017</li> </ul>

## Les engagements de la France en dates

### 2001

#### Loi conférant à la lutte

contre le changement climatique le caractère de priorité nationale

### 2004

#### Premier plan climat

Le protocole de Kyoto (1997) a fixé à la France un objectif de GES pour la période 2008-2012 par rapport au niveau de 1990. Pour l'atteindre, des actions de lutte contre le changement climatique ont été engagées et répertoriées dans le premier plan climat. Depuis, il a été actualisé en 2006, 2009 et 2011.

### 2005

#### Programme fixant les orientations de la politique énergétique (loi POPE)

La France s'engage à diviser par 4 ses émissions de GES entre 1990 et 2050. Elle se fixe des objectifs chiffrés en termes d'efficacité énergétique.

### 2008 et 2011

#### Plans nationaux d'action en matière d'efficacité énergétique (PNAEE)

Dans le cadre de la directive 2006/32/CE, la France a remis ses deux premiers plans d'action en 2008 et 2011. Suite à l'adoption de la directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique, un troisième plan est en préparation

pour 2014. Ces plans détaillent, secteur par secteur, les principales politiques et mesures mises en œuvre.

Loi 2009-967 du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement et loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement

La première a dressé des objectifs sectoriels (retour des émissions de GES du secteur des transports à leur niveau de 1990, réduction de 38 % de la consommation d'énergie du secteur du bâtiment à l'horizon 2020). La seconde a permis d'harmoniser et de décliner les outils de planification aux différentes échelles du territoire. Elle a également renforcé les chantiers d'amélioration de l'efficacité énergétique.

## 2012

### Première Conférence environnementale

Elle s'appuie sur le principe de la concertation multi-acteurs (ONG, organisations syndicales, organisations d'employeurs, collectivités territoriales, État, avec une participation renforcée des parlementaires). Tous les ans, elle permet de faire le point sur l'avancement du programme de la transition écologique et d'ajuster les moyens aux objectifs. Lors de la conférence inaugurale de septembre 2012, le président de la République s'est positionné en faveur d'objectifs européens de réduction des émissions de GES de 40 % en 2030 et de 60 % en 2040.

Il a annoncé la candidature de la France à l'organisation de la conférence des parties à la convention-cadre des Nations unies sur le changement climatique (CNUCC) de 2015, qui doit permettre de définir le cadre de l'après 2020.

## 2013

### Débat national sur la transition énergétique

La transition énergétique nécessite l'implication de tous pour faire émerger un projet de société mobilisateur autour d'un nouveau modèle de croissance verte, durable et solidaire. C'est tout l'enjeu du débat national sur la transition énergétique, dont la synthèse sert à construire le projet de loi sur la transition énergétique qui sera discuté au Parlement en 2014.

## Conclusion

Finalement, ce document permet de mettre en valeur l'investissement de l'État, via ses engagements d'exemplarité, ainsi que les encouragements et incitations à destination des secteurs privés, afin de réduire la dépense énergétique française.

### Référence :

[www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/14111\\_Brochure\\_climat2013.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/14111_Brochure_climat2013.pdf)

## RÉSUMÉ D 'OUVRAGE

### « La vie, quelle entreprise ! »

De Robert Barbault et Jacques Weber

Editions du Seuil – collection Science Ouverte – Paris septembre 2010

*L'humanité est aujourd'hui confrontée à une crise économique mondiale, combinée à un effondrement dramatique de la biodiversité. Du patrimoine naturel aux réserves bancaires, la tourmente est partout.*

#### Contexte

En 2010, à l'écriture de cet ouvrage, la crise financière venait de battre son plein et les auteurs de ce livre pressentaient déjà qu'elle pourrait bien ne pas avoir dit son dernier mot. De grandes compagnies d'assurances, des banques, et de grandes compagnies qui avaient jusqu'alors pignon sur rue perdent pied et s'effondrent. Le chômage grimpe en flèche. En plus d'être sévère, cette crise économique et sociale est globale, et touche les civilisations à travers le monde entier.

**Dans ce contexte parler de nature et du potentiel de richesse que représente la biodiversité est susceptible de passer pour de l'inconscience ou de la provocation.** Mais en réalité, n'est-ce pas les responsables du système financier qui sont à côté de leurs pompes ? Enivrés par des jeux financiers pervers sans fin et sans fonds, la « privatisation des profits, et socialisation des pertes », n'a-t-on pas **perdu le sens des priorités et des réalités ?**

Le capital naturel est partout et l'édifice humain tout entier repose sur la nature. A travers cet ouvrage, les auteurs s'attachent donc à montrer la biodiversité comme l'entreprise planétaire qu'elle est. Une entreprise de longue haleine, très perfectionnée, et hautement adaptative contrairement aux entreprises humaines qui s'ébranlent à coup de crises répétées. Nous avons donc beaucoup à apprendre du vivant pour répondre à la question de la « biosphère durable » qui se pose aujourd'hui au monde. « Pour affronter positivement l'avenir il faut, d'abord, mieux déchiffrer le monde qui nous entoure et mieux percevoir comment il change. » **Cet ouvrage se propose donc d'allier les regards de l'écologie et l'économie, les compétences du naturaliste et de l'anthropologue, pour recentrer le développement humain sur des méthodes compatibles aux dynamiques naturelles qui conditionnent aujourd'hui notre existence.**



## Grandes idées

La réflexion conduite par les auteurs se déroule en 3 temps qui s'enchaînent logiquement:

- Le temps de la machine vivante planétaire ;
- Le temps des humains, décrivant leur impact sur le vivant ;
- Le temps de l'écologie, montrant la nécessité de ré-inclure la nature dans les dynamiques du développement humain.

Aussi, les auteurs peignent dans un premier temps un tissu vivant en perpétuelle adaptation, fort de nombreuses interactions complexes. La vie est une affaire de milliards d'années, et constitue aujourd'hui un portefeuille d'innovations vaste et perfectionné.

Il semblerait donc **intéressant de se détacher d'une vision strictement utilitariste de la nature à une vision tournée vers la compréhension de ses dynamiques**, de « à quoi ça sert ? » nous pourrions passer à « comment ça fonctionne ? ». **La biodiversité est une source de richesses dont l'homme pourrait s'inspirer et qu'il pourrait plus intégrer à son développement.**

Cependant, avec la crise actuelle nous avons placé cette formidable entreprise qu'est le vivant au bord de la faillite. **Le tissu du vivant se déchire et l'homme en est le démailleur en chef.** Les écosystèmes sont à bout de souffle et les menaces sont planétaires.

La population humaine a été multipliée par dix en trois siècles et soutient un développement vorace en ressources et en énergies. L'efficacité de notre société est liée à la séparation « nature – culture », mais cette séparation est également à l'origine du fait que nous traitons la nature comme étant à notre disposition, et est de ce fait à l'origine sa dégradation. **L'Homo sapiens ferait-il alors office d'espèce invasive ?** Le développement de nos sociétés est fortement inégalitaire et écologiquement désastreux, et **l'humanité semble avoir été laissée en chemin dans l'étourdissant succès de son évolution.**

## Quelle croissance souhaiter alors ?

Notre développement actuel ne semble plus compatible avec les dynamiques naturelles. Replacer l'humain dans son écosystème apparaît alors primordial.

Les catastrophes écologiques observées sont nombreuses, et **ne découlent pas du progrès lui-même mais plutôt du mauvais usage qui en a été fait.** Le contrôle et le profit sont devenus tels que les hommes sont peu à peu venus à vouer à l'économie et au « toujours plus » un culte néfaste. **Aujourd'hui il est important de replacer l'homme au cœur de son écosystème et de ne plus chercher à combattre la nature mais plutôt à l'accompagner.**

Des techniques existent et ont toujours existé qui permettent de produire en quantité tout en limitant les coûts économiques et environnementaux. Il faut toutes les intégrer, peu importe leur provenance, afin de pouvoir subvenir aux besoins de tous et de préserver notre environnement tout en impliquant tous les acteurs concernés. Cette idée d'**intensification à moindre coût** est celle défendue par les auteurs lorsqu'ils présentent dans leur ouvrage le principe d'une **révolution doublement verte**. Auparavant, l'idée est née de développer une nouvelle économie de la nature, basée sur les services écosystémiques rendus par celle-ci. En effet, certains estiment que **nous vivons aujourd'hui dans un monde « où ce qui n'a pas de prix n'a pas de valeur »**. Cependant, les auteurs prennent bien soin de différencier « valeur » et « prix » car c'est la confusion de ces deux termes qui a entraîné les dérives que nous connaissons aujourd'hui. Il faut désormais prendre conscience de l'importance vitale des services écosystémiques et s'assurer d'accroître leur disponibilité.

Malgré l'aspect très négatif de la situation, les auteurs ne cessent de proposer des solutions pour réduire les effets de la crise écologique et **changer la vision qu'ont les hommes de la nature et de leur environnement.**

## Recommandations

Dans un premier temps, ils veulent mettre fin à l'approche qualifiée de « bazooka », qui consiste à se développer en s'efforçant de lutter contre les mécanismes naturels qui nous freinent, et que soit développée une méthode inspirée du « judoka », en **se servant des processus naturels et en les accompagnant**. Il faut, selon eux, aussi accepter de laisser faire la nature.

Ces techniques sont d'ores et déjà existantes parmi les connaissances et pratiques indigènes. Reconsidérer cet héritage, c'est **intégrer tous les acteurs et toutes les solutions pour avoir une vision plus systémique de cet écosystème à l'échelle mondiale dans lequel vivent les hommes**. Selon les auteurs, il est crucial de baser la protection de l'environnement sur des partenariats plus équilibrés entre les chercheurs, les agriculteurs et les agents techniques mais également d'inclure les citoyens dans les processus décisionnels qui touchent à leur milieu de vie.

Enfin, c'est également tout le mode de régulation de l'économie et de la production qui est à remettre en cause. D'après les auteurs, repenser notre rapport à la nature, c'est **repenser notre économie toute entière**. Protéger l'environnement passe par la refonte de l'économie mondiale pour inclure les idées de capital social et de capital naturel qui doivent être à la base de taxes et de marchés de droits.

Fiche rédigée par les élèves de la DA SPES d'AgroParisTech  
sous la direction des Prs BLATRIX et FRASCARIA-LACOSTE

## RÉSUMÉ DE RAPPORT

### Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes

Présentation du rapport du groupe de travail présidé par Bernard Chevassus-au-Louis

Ce rapport a été élaboré pour répondre à 4 grandes questions :

- › Dresser un bilan des connaissances scientifiques sur le thème de la monétarisation des services rendus par les écosystèmes et de la valeur de la biodiversité ;
- › Analyser les enjeux socioéconomiques de la diversité biologique en France, y compris dans les départements et collectivités d'Outre-mer ;
- › Proposer un cahier des charges pour d'éventuelles recherches ultérieures ;
- › Estimer les premières valeurs de référence pour la prise en compte de la biodiversité, qui pourront être utilisées notamment dans les études socioéconomiques relatives aux projets d'infrastructures.

### Lexique

**Biodiversité** : désigne la diversité des êtres vivants. Cette diversité s'exprime et joue un rôle à tous les niveaux d'organisation de la vie : la diversité des espèces ; la diversité au sein d'une espèce, entre les individus qui la constituent à un instant donné ; la diversité écologique, celle des associations d'espèces dans un milieu donné.<sup>(1)</sup>

**Biodiversité spécifique** : la diversité des espèces exprimées par : le nombre d'espèces vivantes, la position des espèces dans la classification du vivant, la répartition en nombre d'espèces par unité de surface et les effectifs de chaque espèce.<sup>(2)</sup>

**Compensation écologique** : méthode visant à contrebalancer les effets néfastes sur l'environnement de la réalisation d'un aménagement quelconque (transport, urbanisation).<sup>(3)</sup>

**Consentement à payer** : est défini comme valeur maximale qu'un individu est prêt à payer en faveur d'un changement bénéfique ou pour éviter un changement néfaste (sauver une espèce, ou milieu...).<sup>(3)</sup>

**Écosystème** : l'écosystème constitue la plus grande unité fonctionnelle en écologie, puisqu'il inclut à la fois les organismes vivants et l'environnement abiotique (c'est-à-dire non vivant), chacun influençant les propriétés de l'autre, et les deux sont nécessaires au maintien de la vie telle qu'elle existe sur Terre.<sup>(2)</sup>

**Socio-écosystèmes** : caractérisé par une interaction dynamique : les sociétés humaines utilisent les écosystèmes et, de ce fait, les modifient localement et globalement. En retour, ces sociétés ajustent leurs usages aux modifications qu'elles perçoivent. Cette interaction dynamique caractérise ce qu'il est convenu d'appeler des socio-écosystèmes.<sup>(3)</sup>

(1) [www.developpement-durable.gouv.fr/-La-Strategie-nationale-pour-la-.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/-La-Strategie-nationale-pour-la-.html)

(2) [www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr)

(3) Définition issue du rapport lui-même

## Cadrage et hypothèse retenue pour l'évaluation

Le groupe de travail a décidé de cadrer sa réflexion à partir de deux distinctions :

- Entre approches macroéconomiques visant à des évaluations globales (échelle nationale) et approches microéconomiques analysant les impacts des choix et des comportements à une échelle locale dont on souhaite mesurer les effets
- Entre les approches ex-ante (aide en amont de la décision publique) et ex-post (réparation ou compensation écologique).

Le choix a été fait de s'orienter majoritairement sur l'approche microéconomique ex-ante.

Dans le cadre de cette étude, l'approche de la « durabilité forte » considère que la biodiversité est non substituable et donc non remplaçable par d'autres éléments de bien être.

## Les enjeux socioéconomiques de la biodiversité

Cette partie présente les différentes dimensions des enjeux socioéconomiques de la biodiversité et des services écosystémiques. L'étude est axée sur les **territoires français** (métropole et outre mer) qui abritent une **part notable de la biodiversité mondiale**.

Le premier enjeu est celui d'un **changement de perception** : valoriser la biodiversité vis à vis du public, par exemple comme support de l'alimentation, des médicaments, des grands processus biogéochimiques, de l'industrie chimique, ou encore de l'inspiration créative.

Le deuxième enjeu est relatif à la description et à la **compréhension de la dynamique de la biodiversité**, en particulier à l'aube d'une possible **sixième extinction**.

Le dernier enjeu est celui de la **mobilisation des acteurs** autour des engagements internationaux pris en faveur de la biodiversité.

## L'approche juridique de la valeur de la biodiversité

L'**évaluation monétaire** de la biodiversité selon une approche **coût/avantage** doit être encadrée juridiquement pour que la biodiversité ne devienne pas un bien marchand. Il faut donc mettre en place des institutions et des **mécanismes de régulation** indépendants et objectifs.

## La description de la biodiversité : concepts et indicateurs biologiques

L'évaluation socio-économique de la biodiversité repose ici sur l'existence d'indicateurs d'estimation de **variations d'abondance des espèces**, plutôt que de variation de biodiversité spécifique.

Un moyen **d'évaluer l'abondance de biodiversité** peut consister à **suivre l'état des services** qu'elle rend, par exemple la pollinisation des plantes par les insectes. De nombreux indicateurs existent, mais ne bénéficient pas pour la plupart d'une organisation systématique coordonnée au niveau mondial.

## L'évaluation économique : fondements, méthodes, résultats

Ce chapitre est consacré à une présentation critique des approches économiques utilisables et de leurs principaux résultats.

- Critique de l'approche anthropocentrée reposant sur la méthode des **consentements à payer** : évaluation insuffisamment objective qui devrait impliquer la **supervision par une autorité**. De plus il serait nécessaire de créer des **bases de référence** de valeurs pour la multitude des écosystèmes.
- Nécessité de dépasser le simple aspect utilitariste de la biodiversité, au risque d'aboutir à une hétérogénéité de son évaluation.
- Prise en compte des **horizons temporels éloignés** : question de l'**actualisation**, actuellement au taux de 4 % à court-moyen terme et décroissant à long terme. Cependant il serait plus pertinent de viser un prix de la biodiversité s'accroissant afin de rendre compte de la valeur potentiellement infinie des services rendus.

## Les besoins de recherche

Cette partie développe les orientations que devrait adopter demain la recherche.

La première nécessité est de développer des **bases de données**, des **dispositifs de suivi** et des **indicateurs composites** de la biodiversité. Il faut également intégrer des indicateurs de la pression due aux hommes à l'échelle des socio-écosystèmes. L'initiative du **MEA (Millennium Economic Assessment)** semble pour cela une bonne solution.

Deuxièmement, la **compensation écologique** vue précédemment nécessite d'approfondir les recherches sur les **équivalences entre écosystèmes**.

Troisièmement, il est nécessaire de remédier au **déficit de travaux concrets** appliquant les méthodes maintenant disponibles d'évaluation économique de la biodiversité.

Quatrièmement, il est nécessaire de **mobiliser les sciences sociales** sur ces sujets pour analyser les réactions hétérogènes vis à vis des questions de biodiversité.

Pour terminer, il faut avancer sur la **clarification du statut juridique** de la biodiversité, en passant par exemple par la création d'un statut de « **bien spécial** » la distinguant des autres biens économiques.

## Vers la fixation de valeurs de référence pour les écosystèmes français

Cette partie présente les pistes de réflexions à approfondir.

Les données disponibles ont fait privilégier une méthode **coût/avantage**, fondée sur les usages fait de la biodiversité, plutôt qu'une méthode **coût/efficacité**, axée sur la réalisation d'un objectif de protection de la biodiversité.

De plus, fixer une **valeur de référence par unité de surface** n'est **pas pertinent** vis à vis du fonctionnement d'un écosystème.

A terme, il serait nécessaire de mettre en place une **typologie des socio-écosystèmes en France**, en prenant en compte leurs usages présents et futurs (échelle **30-50 ans**).

La distinction entre la **biodiversité ordinaire** (plus reconnue pour sa valeur économique qu'intrinsèque) et **biodiversité remarquable** (plus reconnue pour sa valeur intrinsèque que sa valeur économique) a été retenue, mais les évaluations faites de la biodiversité remarquable n'apparaissent **pas efficaces pour sa conservation**.

Les **valeurs de références** ont montré leur efficacité, par exemple dans le cas de la **rémunération des systèmes écosystémiques** par la PAC. En revanche, elles ne permettent pas d'influer sur les **opérations d'artificialisation lourdes** (urbanisation, transport). C'est ici la limite d'une approche économique par rapport à une **approche réglementaire**.

Fiche rédigée par les élèves de la DA SPES d'AgroParisTech  
sous la direction des Prs BLATRIX et FRASCARIA-LACOSTE





Basé dans le centre de Paris, le Centre Sèvres – Facultés jésuites de Paris est un établissement d'enseignement supérieur qui prépare à des diplômes (Licence, Master, Doctorat) en philosophie et en théologie, dont le niveau est reconnu par l'Etat.

Ouvert sur les grandes questions éthiques du monde contemporain, il privilégie une pédagogie basée sur l'accompagnement et l'approfondissement, dans des domaines aussi divers que les sciences humaines, l'éthique publique, la bioéthique, la spiritualité, les études bibliques, l'esthétique, la civilisation chinoise...

Les cours peuvent être suivis soit dans le cadre de formations diplômantes, soit « à la carte », en tant qu'auditeur libre.

Site : [www.centresevres.com](http://www.centresevres.com)



La Fésia créée il y a plus de 30 ans est un réseau majeur de l'Enseignement Supérieur Agricole français, qui regroupe 4 Grandes Ecoles d'Ingénieurs en Sciences du Vivant, Agriculture, Agroalimentaire, Environnement, sous contrat avec le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt : ESA à Angers, ISA à Lille, ISARA-Lyon, PURPAN à Toulouse.

Le réseau Fésia c'est plus de 5 000 étudiants dont 3 700 élèves Ingénieurs, 175 Enseignants Chercheurs et 24 Unités de Recherche, près de 30 % des Ingénieurs diplômés en Sciences du Vivant, 22 % d'enfants d'agriculteurs, 30 % de boursiers d'Etat, 23 % d'élèves alternants en cursus Ingénieur, 1 000 étudiants en mobilité internationale chaque année, 150 universités partenaires sur les 5 continents, 95 % de diplômés en poste 6 mois après la fin de leurs études, 19 000 alumni fédérés par Ingénia.

Contact : [www.fesia.org](http://www.fesia.org) – [contact@fesia.org](mailto:contact@fesia.org)



La fédération UniAgro a été créée par les associations de diplômés des cinq Grandes Ecoles d'Ingénieurs dans les domaines de l'agriculture, de l'agroalimentaire et l'environnement : AgroParisTech, Montpellier SupAgro, Agrocampus Ouest (Rennes), Ensaia (Nancy), INP-ENSAT (Toulouse).

Constituant un réseau de plus de 45 000 Ingénieurs Agro actifs dans tous les domaines de l'économie, la fédération UniAgro :

- gère un service carrières commun UniAgro Carrières
- anime des groupes régionaux et internationaux de diplômés (22 groupes actifs en 2015)
- édite la revue agro Mag, le site [www.uniagro.fr](http://www.uniagro.fr) et la lettre électronique Agro Carrières.

Contact : [www.uniagro.fr](http://www.uniagro.fr) – [asso@uniagro.fr](mailto:asso@uniagro.fr)



AgroParisTech Alumni est la communauté active et influente des AgroParis qui a pour ambition d'accompagner ses membres dans toutes leurs réalisations personnelles, professionnelles ou sociétales.

L'association regroupe aujourd'hui 17 000 Agro Paris aux profils variés : étudiants et diplômés d'AgroParisTech, ingénieurs, Masters, Mastères Spécialisés, Docteurs, actifs ou retraités, résidant en France ou à l'étranger, dans des fonctions et secteurs divers... mais partageant les mêmes valeurs : ouverture et adaptabilité ; inventivité et pragmatisme ; passion et responsabilité.

Ces valeurs guident AgroParisTech Alumni **dans quatre grandes missions** :

- › faire **rayonner** l'Ecole et les formations en valorisant les expertises et réussites des diplômés ;
- › créer et entretenir un **lien** pérenne entre les membres et faire vivre la communauté ;
- › **accompagner** et faire progresser ses adhérents ; ainsi que l'Ecole dans l'adéquation des formations au marché ;
- › permettre à la communauté des Agro Paris de prendre une part entière et légitime aux **débats de société**

Contact : [www.aptalumni.org](http://www.aptalumni.org) – [contact@aptalumni.org](mailto:contact@aptalumni.org)



AgroParisTech est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel de type Grand Établissement. Institut sous tutelle du ministère en charge de l'agriculture, et du ministère en charge de l'enseignement supérieur, AgroParisTech est la grande école européenne qui forme ingénieurs et managers dans le domaine du vivant et de l'environnement.

L'institut propose un cursus ingénieur, une offre masters et une formation doctorale en partenariat avec de grandes universités françaises et étrangères, ainsi qu'une gamme de formation professionnelle continue sous la marque « AgroParisTech Executive ».

Il répond aux grands enjeux du XXI<sup>e</sup> siècle : nourrir les hommes en gérant durablement les territoires, préserver les ressources naturelles, favoriser les innovations.

Il compte 8 campus en France dont 4 en Ile-de-France, 2 000 étudiants, 230 enseignants- chercheurs, 450 chercheurs associés, 200 doctorants.

AgroParisTech est membre fondateur de l'Université Paris-Saclay, membre fondateur de ParisTech, et membre de de l'Institut Agronomique Vétérinaire et Forestier de France.

[www.agroparistech.fr](http://www.agroparistech.fr)









# EUROGROUP CONSULTING

Cabinet de conseil en stratégie et organisation

**C** RÉATION  
EN  
1982

**S** IÈGE  
Social  
La  
Défense

**E** QUIPE  
300  
CONSULTANTS  
en France

**I** NTERNATIONAL  
1100 CONSULTANTS  
dans 29 Pays

**N** UMÉRIQUE  
TRANSFORMATION NUMÉRIQUE  
ECOSYSTÈME START-UPS  
ACCÉLÉRATEUR

- ASSURANCES, MUTUALITÉ ET PROTECTION SOCIALE •
- BANQUE ET SERVICES FINANCIERS • DISTRIBUTION •
- ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT • INDUSTRIE ET AGRO-ALIMENTAIRE •
- MÉDIAS ET TÉLÉCOMS • SECTEUR PUBLIC ET SANTÉ • TRANSPORT, LOGISTIQUE ET SERVICES •



[eurogroupconsulting.fr](http://eurogroupconsulting.fr)

**EUROGROUP**  
CONSULTING

 citizen of nextcontinent

L'ART DE LA MOBILISATION

A l'heure de la COP21, les ingénieurs et diplômés des sciences du vivant et de l'environnement partagent un même objectif : au-delà de la limitation de nos émissions de gaz à effet de serre – condition nécessaire pour garantir notre survie – nous devons désormais proposer et coordonner une nouvelle vision de l'homme au sein de la nature. L'enjeu est donc de réconcilier l'humanité avec l'ensemble des écosystèmes.

L'objet de ce Livre Blanc est de faire un état des différentes solutions et stratégies que nous pouvons adopter pour faire face au changement global.

De l'analyse de la situation existante aux recommandations à l'intention des décideurs, en passant par des exemples de solutions concrètes, vous avez entre vos mains, la contribution du réseau agro/agri aux négociations de la COP21.

**« Un problème créé ne peut être résolu en réfléchissant de la même manière qu'il a été créé »**

— Albert Einstein (1879-1955)

**« Il n'y a pas de discours sur "l'homme et la nature"  
mais uniquement des discours "entre les hommes à propos de la nature" »**

— Pr Jacques Weber (1946-2014)

Réalisation :



Partenaires organisateurs :



Sponsors :

